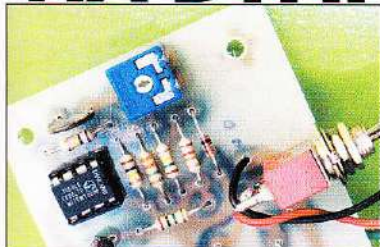
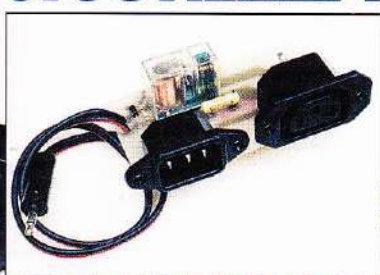
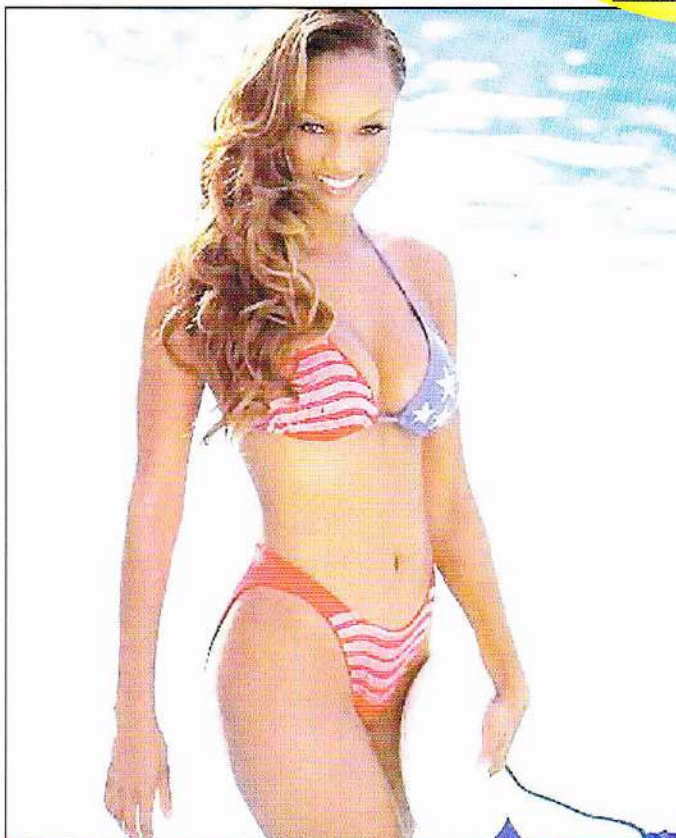
Idee e progetti per il terzo millennio

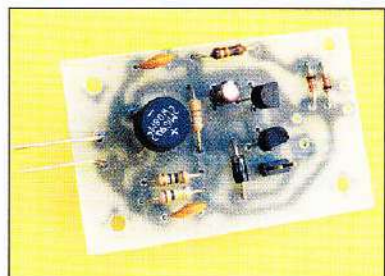
Nov/Dic 2001 - N.63/217 - L. 8.000

NEW ELETTRONICA 2000

APPLICAZIONI, SCIENZA E TECNICA

Sped. in abb. post. comma 26 art.2 legge 549/95 - Milano

BLOCCO "00" VIA DTMF

ALLARME SICUREZZA

COMANDO MONITOR

spionaggio tf L'INFINITY!

MINI μC TIMER

REGISTRA L'AUDIO TF

AUTOMATIC LIGHTS

US COURTESY

SOMMARIO

Numero 63/217

Direttore
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Direttore Editoriale
Massimo Tragara

Progetto Grafico
Nadia Marini

Impaginazione Elettronica
Davide Ardizzone

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Paolo Conte, Mimmo Noya, Marisa Poli, Davide Scullino, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni

Redazione
Elettronica 2000
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
Tel (02) 78.17.17

Hot Line
Per eventuali richieste tecniche telefonare esclusivamente il giovedì dalle ore 15.00 alle ore 18.00 al numero telefonico (02) 78.17.17 oppure scrivere in Redazione allegando un francobollo da Lit 800 per una risposta privata.

Posta Internet
e2k@like.it

nuova sfida, new war

E' finita in anticipo quest'anno la bella estate, con i delinquenti e i loro delitti dell'undici settembre.Peccato, ancora una volta è guerra.

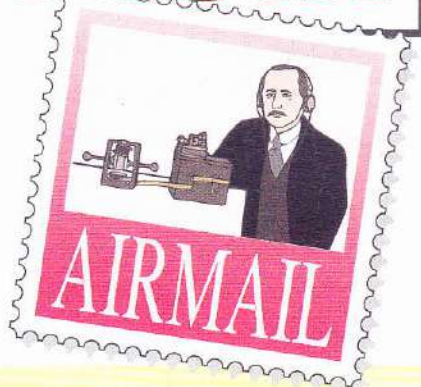
Le abbiamo viste tutti in tivu le brutte barbute facce che ci uccidono, ci minacciano, vogliono cambiare le nostre vite.Che gente! Gente purtroppo ancora ignorante,con il cervello confuso nelle nebbie della ragione.Gente che gira con le coperte in testa e con le donne mascherate da monache folli. Gente che vuole uccidere noi che sorridiamo, noi cui piacciono la musica e le ragazze in bikini.Gente ancora ferma sui binari del nostro passato remoto. E' dato a voi,ragazzi dell'era elettronica, fermarli.Dovete bloccarli, saprete bloccarli. Come già i vostri padri bloccarono Hitler e Stalin: credete forse che altrimenti avreste avuto la discomusic sino alle quattro del mattino e le spiagge con le ragazze in topless?

Non hanno attaccato solo l'America, hanno attaccato voi! Proprio voi che state leggendo.Ma ora, coraggio e sangue freddo. Senza odio ma scientificamente (l'avverbio deve essere un programma) studiate situazione e antidoti.Quando si trattò di andare sulla Luna ci si trovò dinanzi a problemi che apparivano insormontabili. Servivano per esempio materiali che letterarmente non esistevano:beh, furono trovati, inventati! Ora è lo stesso: chi può vada a leggere, anche via internet,l'elenco di alcuni simpatici progettini richiesti dall'amministrazione Usa.. con promessa di ricchi premi. Qualcuno di voi potrà applicarvisi. E gli antibiotici adatti (il termine è giusto, credeteci) verranno trovati. Prima o poi verranno trovati,certo. Cosi' un certo paradiso si affollerà. La civiltà (quasi inutile aggiungere occidentale perchè è l'unica civiltà esistente sul pianeta Terra) vincerà, come sempre da che è storia.

Le immagini di ragazze famose e di macchine belliche che appaiono in questo fascicolo vogliono essere un omaggio ai ragazzi Usa che già stanno combattendo anche per noi e per voi. Perchè la libertà, il bene più prezioso della vita, duri a lungo.

Enduring Freedom,
la Redazione

HOT LINE TELEFONICA 02 - 78.17.17

Il nostro tecnico risponde solo il giovedì pomeriggio dalle ore 15.00 alle ore 18.00

Tutti possono corrispondere con la Redazione scrivendo a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lit. 800.

IL FORMATO DIVX

Da molto tempo si trovano in commercio i lettori per i film in DVD, che sembrano aver riscosso un certo successo, forse per via della buona qualità di riproduzione audiovisiva, impensabile con le videocassette. Ho sentito che in USA un successo analogo, seppure più effimero, l'ha avuto un altro standard di comunicazione video su disco ottico: mi pare si chiami DivX...

Pippo Beruti - Roma

Il DivX è un formato di codifica video che prevede una compressione dei dati tale da garantire una qualità di riproduzione di poco inferiore a quella del DVD (il 20 % in meno) ma una densità di dati decisamente più alta, tanto da far stare su un normale CD-ROM un film della durata di 2 ore; già su un comune CD (dunque a singolo strato) leggibile da qualsiasi lettore. Il DivX è per il video quello che per l'audio è l'mp3 e corrisponde sostanzialmente allo standard MPEG4 (Microsoft) leggermente modificato. L'ottima compressione e la buona qualità garantita dal sistema (720x576 pixel in PAL e 720x480 in NTSC) lo ha reso il più adatto a diffondere filmati in Internet, sebbene negli Stati Uniti sia stato impiegato per la diffusione di un particolare metodo di videonoleggio: in pratica venivano commercializzati lettori (basati su un codec DivX e su uno mp3) adatti a DivX e DVD e i film noleggiati erano distribuiti su CD scritto in DivX; una volta visto il film, l'utente non doveva restituire il disco perché comunque poteva vederlo per due giorni al massimo. Dopo, doveva pagare nuovamente i diritti, collegandosi alla centrale del servizio mediante il modem di cui era provvisto il lettore. L'abbandono del sistema è stato dovuto a tre ragioni: la mancanza di add-on (sottotitoli multilingue ecc.) la limitazione degli effetti audio dovuta alla forte compressione dei dati e il rifiuto di molte case cinematografiche di consentire la divulgazione dei propri film in DivX, perché il sistema di noleggio era comunque poco sicuro nei confronti della pirateria.

TRIAC DIVERSI

Sto costruendo la centralina per luci psichedeliche da voi proposta nel fascicolo di Settembre/Ottobre scorsi, e vorrei montare, invece dei triac indicati nella lista dei componenti, dei BTA10-600; il problema è che non so se la cosa è fattibile e quali conseguenze potrei avere.

Sergio Coppini - Napoli

Puoi fare la sostituzione senza preoccuparti, perché i BTA10-600 sono elementi in grado di commutare 10 ampère di corrente in circuiti operanti fino a 600 volt: quindi figurati se non bastano. L'unico problema potrebbe essere la sensibilità, perché i BTA sono notoriamente più "duri" dei TIC, nel senso che richiedono una maggiore corrente di gate; quindi se le lampade fanno fatica ad accendersi nonostante la centralina riceva un segnale di buona ampiezza, riduci R30, R31 ed R32, portandole a 1,2 o 1 Kohm.

COSA È L'UMTS?

Un po' tutti gli utenti della telefonia cellulare, soprattutto quelli che usano gli apparecchi GSM per comunicare dati, aspettano con ansia la disponibilità dell'UMTS, che, pare, sia una vera manna. Di che si tratta esattamente? È un nuovo protocollo adattabile ai telefoni normali, richiederà nuove reti e abbonamenti diversi?

Antonio Marro - Cinisello B.

UMTS (acronimo di Universal Mobile Telecommunication System) è la vera rivoluzione nel mondo della telefonia mobile e sostanzialmente permette di sfruttare buona parte della banda di comunicazione impiegata dal sistema GSM per ricetrasmettere dati digitali; sappiamo infatti che attualmente, a fronte di un'occupazione di banda dell'ordine di 200 Kbps, con gli apparati GSM si riesce a utilizzare per la comunicazione (es. tramite modem) solo una minima parte, che ammonta a 19.200 bps (fino a un anno fa non superava i 9.600 baud...) con ovvie limitazioni per quanto riguarda la gestione di grandi quantità di dati.

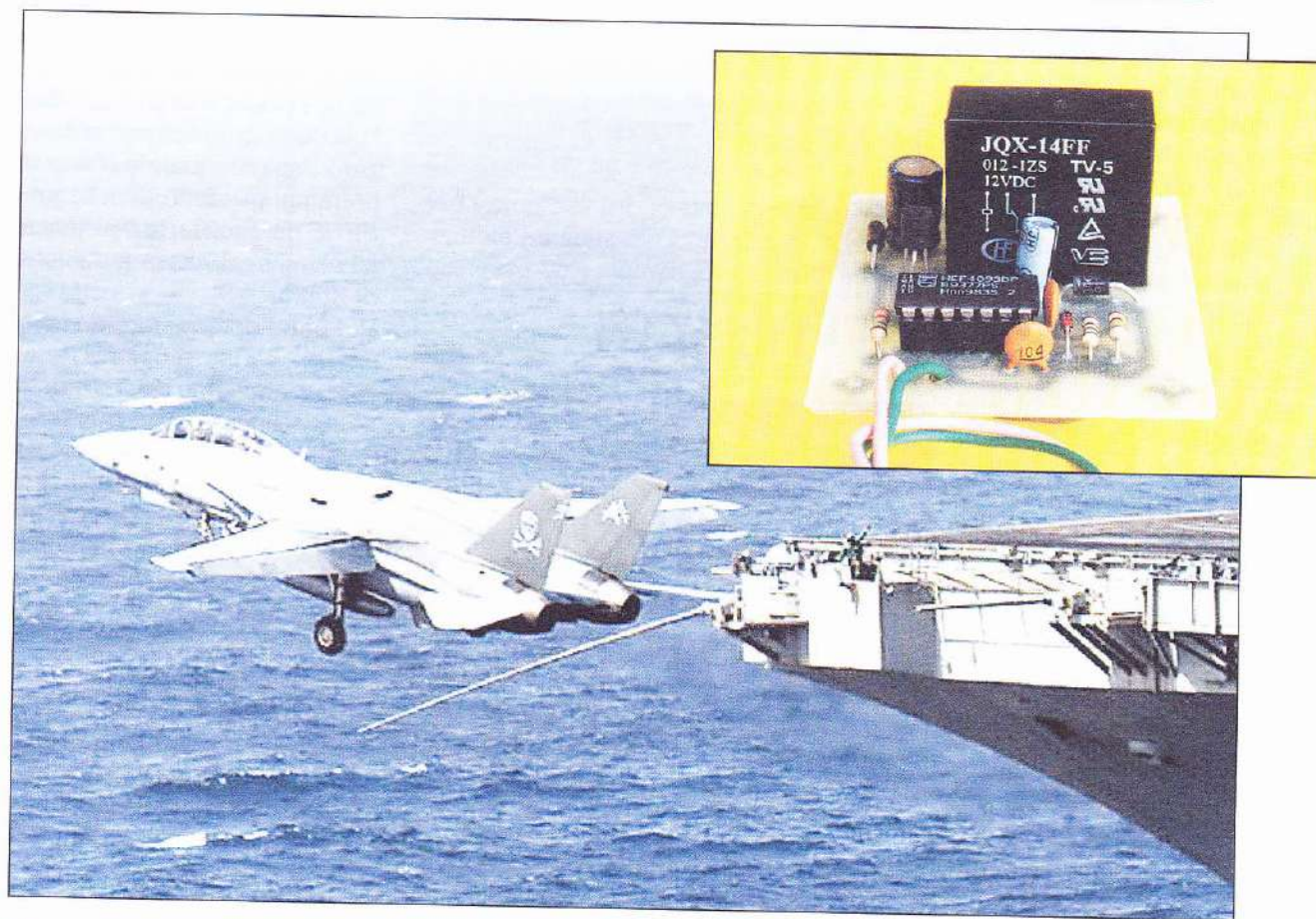
L'avvento dell'UMTS dovrebbe rendere davvero universale la rete telefonica cellulare, grazie a una larghezza di banda di oltre 100 Kbps che consentirà il transito di enormi flussi di dati, quindi renderà possibile l'acquisizione, l'invio e la ricezione persino di immagini tramite i terminali radiomobili. Chiaramente l'UMTS richiederà telefoni e modem cellulari decisamente diversi dai GSM, DCS1800 o Tri-band che siano, perché effettivamente comporta una rivoluzione nel protocollo di comunicazione.

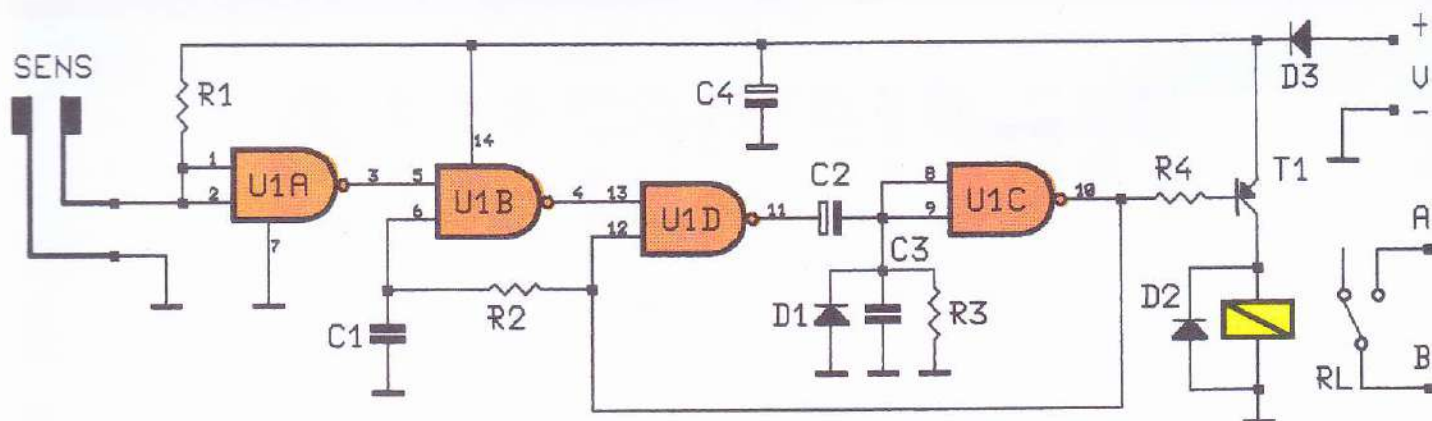
Lieto evento in casa di Davide Ardizzone nostro valente collaboratore. A Davide e Orietta i migliori auguri per la felice nascita, l'8 agosto 2001, di **CAMILLA!!**

SU TUTTI I TIPI DI PARABREZZA

TERGICRISTALLO AUTOMATICO

Opportunamente collegato all'impianto elettrico e a due placchette poste a ridosso del parabrezza, del lunotto o di un vetro laterale, sente quando piove o il vetro si bagna a causa di uno schizzo d'acqua, e attiva i tergicristalli... Così si vede meglio ove andare e dove colpire.

di Ben Noia

Le automobili di oggi, soprattutto i modelli di classe medio alta, sfoggiano accessori e dotazioni sempre più tecnologici, affiancando a quelli che un tempo erano quasi status symbol e oggi sono normale equipaggiamento, optional che fanno questo e quello, e che risolvono piccoli e grandi problemi dell'automobilista: dai navigatori satellitari all'autoradio con lettore MP3 (il formato di compressione audio che permette di ascoltare con un CD fino a 10 ore di musica..) dai proiettori allo xeno ai fari che si accendono da soli entrando in galleria (ricordate la réclame della Citroèn C5?) che peraltro novità non sono, avendo, le riviste di elettronica, pubblicato in passato numerosi progetti di automatismi per ottenerle da qualsiasi vettura. Uno degli ultimi ritrovati

Schema elettrico

Il circuito utilizzato: semplice, immediato, sicuro.

tra gli optional delle auto di classe superiore è il tergicristallo automatico, un sistema elettronico in gradi di azionare da solo i tergicristalli quando inizia a piovere o una macchina che precede prende una pozzanghera e schizza dell'acqua sul parabrezza: si tratta in realtà di qualcosa di molto semplice, niente di computerizzato o fantasmagorico, perché, come scoprirete leggendo queste pagine, l'automatismo rileva l'arrivo della pioggia semplicemente sentendo l'umidità in una certa zona del parabrezza. Almeno, così funziona il dispositivo che proponiamo in questo articolo, un automatismo realizzabile facilmente e con poca spesa, installabile su qualsiasi autovettura. Il principio di funzionamento è decisamente semplice: due elettrodi posti a distanza relativamente ravvicinata e alla base del vetro, sono collegati a un circuito CMOS che normalmente è a riposo; quando l'acqua inumidisce, bagna la superficie tra gli elettrodi, la resistenza misurabile fra di essi scende bruscamente, assumendo valori dell'ordine delle decine di Kohm. La logica del sensore può rilevare la variazione di resistenza e agire di conseguenza, attivando un relè che per un certo tempo chiude l'interruttore di comando dei tergicristalli.

lo schema

Questa, la sintesi; ora vediamo i dettagli, analizzando lo schema elettrico del dispositivo, semplice ed essenziale. Il tutto è centrato intorno a un integrato CD4011 (o CD4093) contenente quattro porte logiche NAND, due delle quali formano un multivibratore monostabile, una fa da sensore di umidità e l'ultima provvede a una funzione che spiegheremo tra breve.

Il rilevamento dell'umidità degli elettrodi è ottenuto grazie alle proprietà delle porte logiche CMOS, la cui resistenza d'ingresso è teoricamente infinita: ci è dunque bastato collegare due contatti, fili elettrici tra gli ingressi di una NAND e massa, e una resistenza di pull-up, per ottenere un preciso rilevamento. Il meccanismo di funzionamento è semplice: a riposo, la resistenza R1 mantiene a livello alto gli input della U1a e l'uscita di quest'ultima si trova così a zero logico; quando l'acqua bagna entrambi gli elettrodi collegati ai punti SENS del circuito, la resistenza tra questi ultimi si abbassa a qualche decina di Kohm.
Per poter determinare tra i piedini 1, 2 e massa della U1a un abbassamento di tensione tale da far vedere alla NAND non più l'1 ma lo zero logico, R1 deve essere di grande valore, almeno dieci volte più della resistenza dovuta all'acqua: nel nostro circuito questa condizione è soddisfatta, giacché R1 misura alcuni megaohm.
La conducibilità dovuta al contatto dell'acqua sui due elettrodi produce dunque una resistenza che fa partitore con R1, portando una drastica riduzione del potenziale di ingresso dell'U1a, quindi lo stato basso. Notate ora, che la scelta di una porta a CMOS non è stata affatto casuale: infatti, se è vero che una variazione di tensione può essere rilevata e amplificata con un semplice transistor o comparatore con ingressi BJT (a transistor comuni...) bisogna osservare che la resistenza che deve fare partitore con quella dell'acqua va dimensionata ade-

I COMPONENTI UTILIZZATI

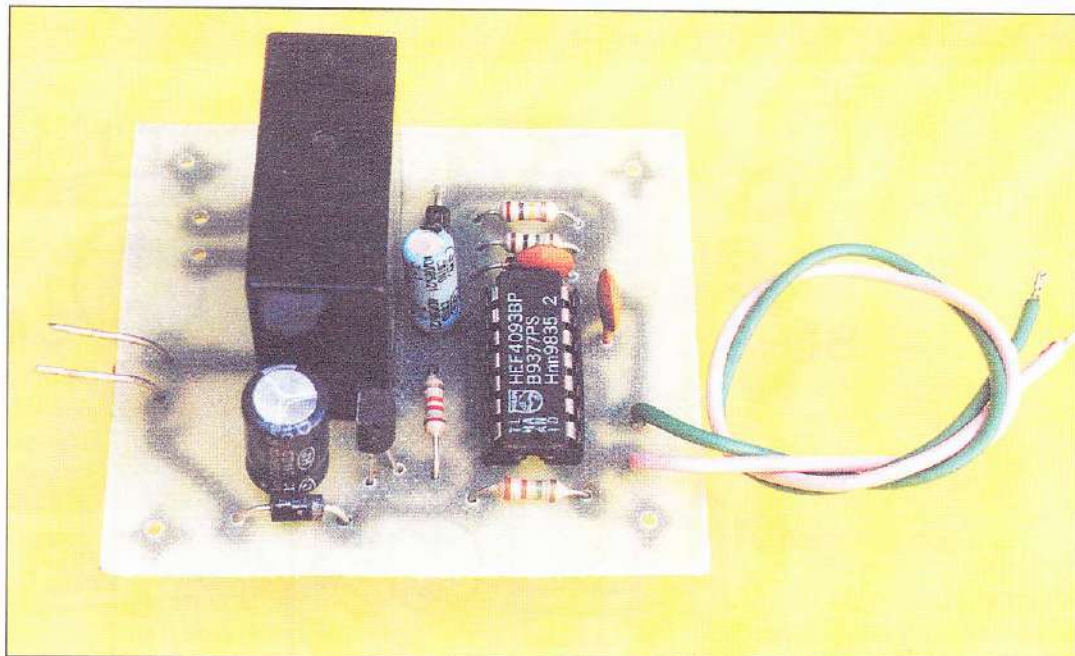
R1 5,6 Mohm
R2 100 Kohm
R3 1 Mohm
R4 15 Kohm
C1 100 nF
C2 10 µF 16 Vl
C3 100 nF
C4 470 µF 16 Vl
D1 1N4148
D2 1N4007
D3 1N4007
T1 BC557
U1 CD4011 o CD4093
RL Relè 12 V, 1 scambio 8 A
SENS Vedi testo
+V 12 Vcc

guatamente; ciò significa che R1 deve avere, appunto, alcuni Mohm. Facendo seguire tale componente da uno stadio a transistor, l'assorbimento di quest'ultimo sarebbe stato eccessivo, tale da abbassare la tensione più di quanto potrebbe fare la conducibilità elettrica dell'acqua: ne deriverebbe la quasi impossibilità di sentire quando i contatti si bagnano, o, nella migliore delle ipotesi, una pessima capacità del sensore di rilevare il bagnarsi degli elettrodi.

Per non interferire con il partitore, per non caricare R1, l'ideale è proprio disporre di un circuito a soglia con altissima resistenza d'ingresso, anche maggiore della stessa R1; ed è poi quello che si è fatto nel dispositivo qui descritto.

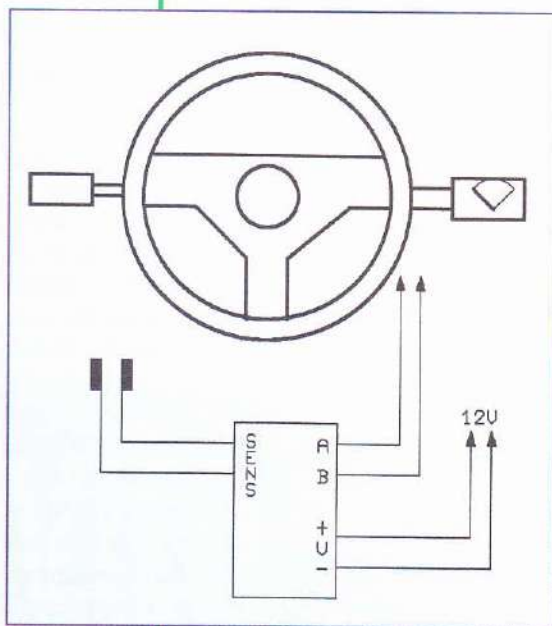
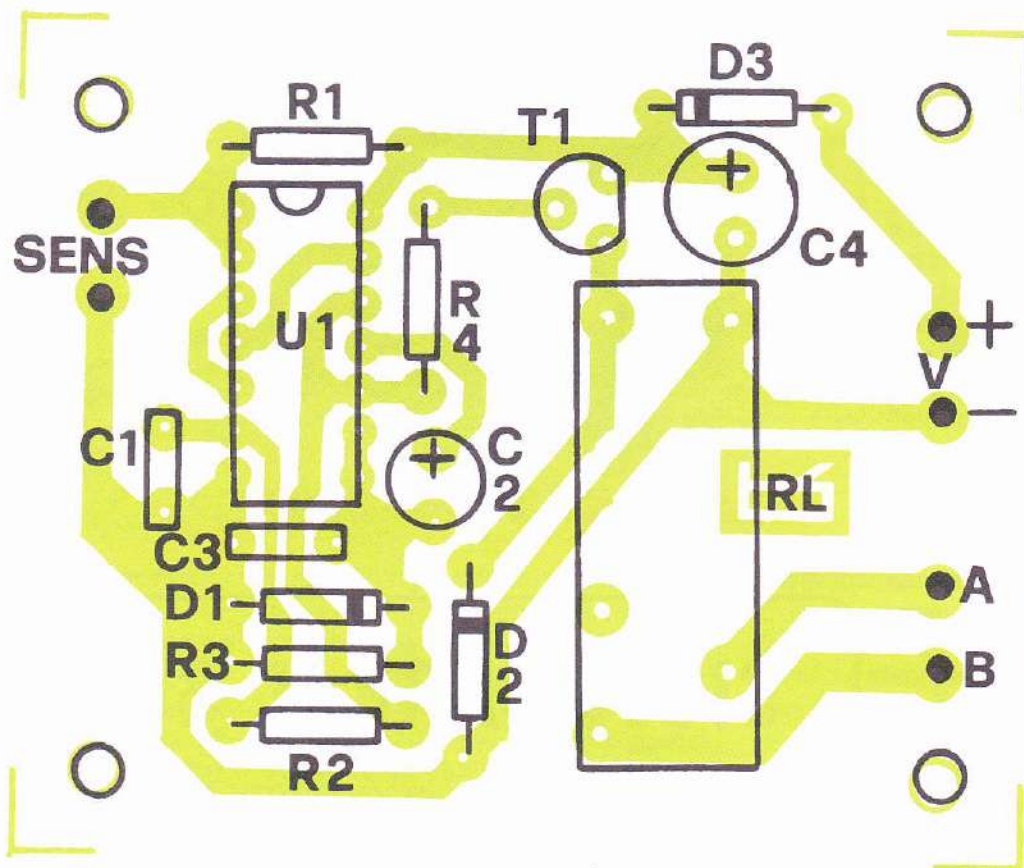
Andiamo avanti e vediamo che quando l'acqua bagna i contatti SENS la resistenza introdotta tra i pin 1 e 2 e la massa è tale da portare gli ingressi della NAND (peraltro collegata come semplice inverter logico...) entrambi a circa 1 volt, valore che corrisponde al livello basso; l'uscita passa a 1 e porta nello stesso il piedino 5 della U1b.

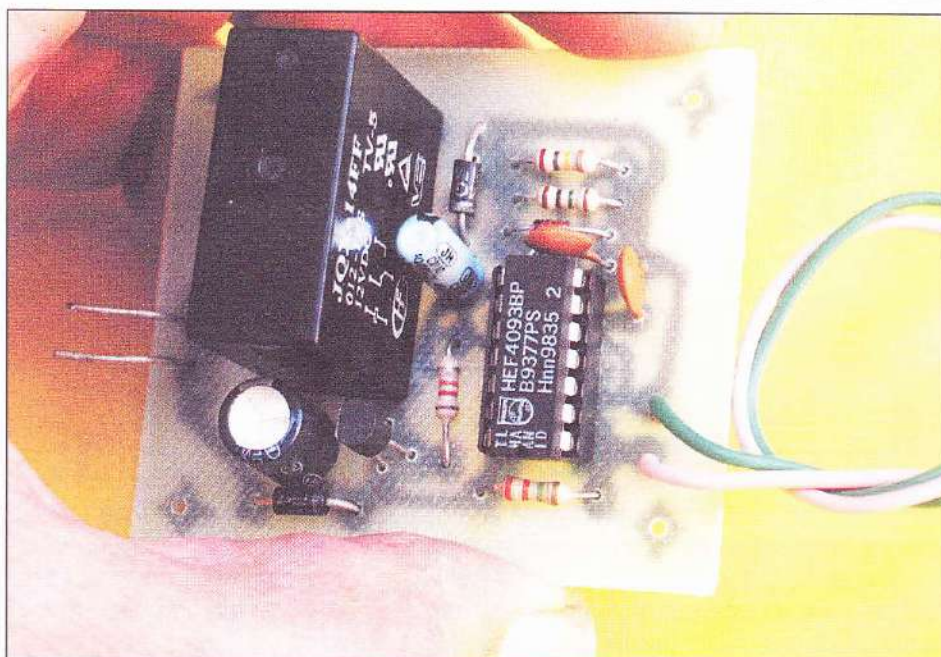
A riposo, esauriti i transitori di accensione o commutazione, il condensatore C1 è carico e la tensione ai suoi capi determina l'1 logico sull'altro ingresso della U1b, cosicché l'uscita di questa NAND si porta a zero.

Ciò determina l'innesco del monostabile realizzato con U1c e U1d, per questo motivo: supponendo che il pin 10 sia normalmente a livello alto, lo zero che il 4 porta sul 13 forza la commutazione da 0 a 1 all'uscita della U1d; ritenendo scarico C2 (lo è, perché fino a prima il piedino 11 era a livel-

SISTEMARE IL SENSORE

Per rilevare correttamente la presenza dell'acqua sul vetro, l'ideale è disporre due elettrodi sulla superficie del parabrezza o di altri cristalli del veicolo; il parabrezza è comunque il punto migliore, per tutta una serie di buoni motivi: innanzitutto perché consente di rilevare non solo la pioggia ma anche l'eventuale getto d'acqua prodotto da un irroratore che sta annaffiando una siepe mentre passate con l'auto o uno schizzo provocato da un veicolo che precede e che passa in una pozza. Disponendo il sensore su un altro vetro, sarebbe praticamente possibile rilevare la sola pioggia, che cade uniformemente su tutta la macchina; e poi, il parabrezza è il vetro più importante, nel senso che è quello attraverso il quale il conducente vede la strada: perciò è indispensabile che il tergicristallo scatti principalmente se si bagna quello piuttosto che un altro. Il sensore avrebbe la massima efficacia se i contatti fossero incorporati nel vetro, tuttavia questo può essere fatto solamente in fabbrica sulle vetture di serie; voi dovete arrangiarvi come meglio riuscite. Una rilevamento pronto e preciso si ottiene collocando due sottilissime lamelle conduttrici (es. alluminio o acciaio inox) sul bordo del parabrezza, che possano essere in qualche modo lambite dal passaggio del tergicristallo: in tal modo, la presenza dell'acqua attiva l'automatismo e quando smette di piovere e il tergicristallo ha asciugato il vetro, il dispositivo si disinserisce praticamente subito. Una valida alternativa consiste nel collocare i due contatti in cima al vetro, in modo che, sfruttando il naturale scorrimento dell'acqua lungo la superficie pendente, poco dopo il termine della pioggia il tergicristallo venga disattivato.

Chiaramente la lunghezza e la distanza ideali dovete trovarli in base al tipo di auto che avete, rammentando che a parità di umidità, maggiore è la distanza, più devono essere lunghi i contatti. Comunque, in linea di massima delle lamelle lunghe da 2 a 4 cm e distanti 1 cm l'una dall'altra dovrebbero andare sempre bene. I fili dovete farli passare da una guarnizione di una porta, quindi sotto una di quelle del vetro; ma non illudetevi di farli uscire dall'abitacolo passando da una guarnizione del parabrezza o del lunotto, perché in tutte le vetture prodotte nell'ultimo decennio, per ragioni di sicurezza, tali vetri sono incollati.

disposizione dei componenti

lo basso) lo stato alto si propaga dall'armatura positiva alla negativa, raggiungendo gli input della U1c. Quest'ultima, configurata come inverter, pone la propria uscita a livello basso e pone nella stessa condizione il pin 12 e, nel giro di qualche frazione di secondo, anche il 6.

Di conseguenza, l'uscita della U1d è bloccata a 1, indipendentemente da quel che accade sul piedino 5; questa condizione rimane fino a che C2 non si carica abbastanza da far vedere nuovamente lo zero logico agli ingressi della U1c. Nel frattempo accadono due cose: 1) tramite la resistenza R4, gli zero volt all'uscita della NAND polarizzano la base del transistor T1 (è un PNP...) mandando questo in saturazione e facendogli alimentare la bobina del relè; 2) il livello basso instaurato sul pin 6 manda a 1 logico l'uscita della U1b, che perciò blocca il propagarsi di eventuali variazioni sui contatti del sensore.

Il prototipo realizzato dall'autore.
E' sufficientemente piccolo per essere nascosto comodamente.

per l'alimentazione

Durante la durata del monostabile (circa 8 secondi) lo scambio del relè, chiuso tra i contatti C e normalmente aperto, alimenta il tergicristallo dell'automobile, pulendo il vetro dall'acqua; ovviamente ciò accade solo se collegate i punti A e B dello stampato in parallelo al comando del tergicristallo corrispondenti alla velocità che decidete voi. Scaduto il tempo, i piedini 8 e 9 della U1c tornano a leggere lo stato zero, l'uscita della NAND passa nuovamente a 1 logico, e così pure il piedino 12 della U1d; il monostabile non può comunque venire retriggerato, almeno fino a che C1 non si ricarica riportando l'1 logico anche sul pin 6 della U1b. Così l'uscita della U1d commuta a livello basso (perché anche l'altro suo ingresso, pin 13, è fisso nello stato alto) e scarica, attraverso il diodo D1, l'elettrolitico C2. Il monostabile è dunque pronto per un nuovo ciclo di temporizzazione.

Notate ora la funzione della U1b: essa serve sostanzialmente ad evitare il blocco del multivibratore nel caso l'acqua continui a bagnare i contatti anche allo scadere del tempo di attivazione del relè; tale condizione è decisamente realistica, e se l'uscita della U1a fosse collegata direttamente al pin 13 porterebbe a mantenere quest'ultimo a zero logico, quindi l'uscita della U1d a livello alto. Bloccherebbe quest'ultima, impedendo il ripristino del monostabile e dunque l'avvio di successivi cicli di attivazione del relè, perché C2 non potrebbe essere scaricato. Ne conseguirebbe il blocco del tergicristallo automatico, quindi il dispositivo risulterebbe alquanto inutile.

traccia lato rame 1:1

Il disegno dello stampato che è stato utilizzato. Collegamenti non critici.

il ripristino

Invece la presenza della U1b consente di mantenere ininfluente la condizione del piedino 13 (mettendo questo a 1 logico, chi comanda è lo stato del 12...) da 10 millisecondi dopo l'avvio del monostabile ai 10 msec. seguenti il ritorno a livello alto dell'uscita di quest'ultimo. In tal modo, se l'acqua continua a lambire gli elettrodi SENS, quindi l'uscita della NAND U1a permane a 1 logico, comunque il monostabile può ripristinarsi, perché per un breve istante il piedino 13 resta a 1 e l'uscita della U1d può andare a zero e scaricare rapidamente C2.
Allo scadere del tempo del monostabile, R2 ricarica C1, quindi, dopo circa 10 millisecondi, il piedino 6 torna ad assumere il livello alto e l'uscita di U1b può nuovamente dipendere dalla condizione logica dell'altro suo ingresso (pin 5): se non vi è più acqua sugli elettrodi, U1a fornisce lo stato basso e il monostabile resta a riposo; viceversa, se il sensore è ancora attivo, U1a fornisce lo stato alto, quindi l'uscita della U1b mette a zero l'ingresso di trigger del monostabile e avvia un nuovo ciclo, che vede un altro periodo di attivazione del tergicristallo. Il circuito si alimenta con 12 Vcc, cioè direttamente con l'impianto elettrico dell'autovettura sulla quale va installato: la tensione si applica tra i contatti + e - (il diodo D3 protegge la logica nel caso venga invertita la polarità) ed è filtrata, nei limiti, dall'elettrolitico C4.

realizzazione

Bene, giunti a questo punto è il caso di passare a qualche nota pratica, vedendo come costruire il piccolo automatismo per l'auto. Come di consuetudine, la prima operazione riguarda il circuito stampato, una basettina che potete realizzare per fotoincisione o con la tracciatura manuale, semplicemente seguendo la traccia del lato rame illustrata (in scala 1:1) in queste pagine. Inciso e forato lo stampato, vi vanno infilati i pochi componenti, prestando attenzione alla polarità dei due elettrolitici e a quella del diodo, per il quale ricordiamo che la fascetta colorata evidenzia il terminale di catodo; anche lo zoccolo, per l'unico integrato, conviene montarlo secondo un preciso verso, quello indicato nella disposizione componenti che vedete in queste pagine: ciò perché vi dirà come inserire il chip a montaggio ultimato. Quanto al transistor, deve essere un PNP per piccoli segnali, quindi un BC557, BC556, BC558, BC212 ecc. In ogni caso, va disposto in modo che la sua parte piatta sia affacciata all'elettrolitico C4. Nessun problema per il relè, un elemento monoscambio da 8÷10 ampère, con bobina da 12 volt: potete utilizzare indifferentemente un FEME MGP001 o MRP001, un Finder 40.51 a 12 V, un Original OMI, un Song Chuang JQX-14FF ecc. Sono tutti relè pin-to-pin compatibili, e tutti entrano nei rispettivi fori dello stampato in un solo verso, quello giusto.
Per agevolare le connessioni con l'alimentazione, l'interruttore di comando dei tergicristalli e i fili che portano agli

elettrodi del sensore, consigliamo di montare morsettiere a passo 5 mm da circuito stampato in corrispondenza delle rispettive piazzole. Terminate le saldature, potete mettere l'integrato CMOS al proprio posto, badando che la sua tacca di riferimento coincida con quella dello zoccolo sottostante; notate che per U1 potete usare indifferentemente un CD4011 o un CD4093, perché, se è vero che quest'ultimo ha gli ingressi con caratteristica a trigger di Schmitt, tutto quel che può cambiare è una diversa valutazione dell'umidità conseguente alla presenza di acqua. In altre parole, con il CD4093, in talune condizioni il tergicristallo può essere attivato una volta di più.

l'installazione

Preparato l'automatismo, non dovete fare altro che installarlo in auto: allo scopo, identificate prima i fili dell'alimentazione, o preparate una nuova linea derivandola da quella dei servizi o dalla principale del quadro fusibili; nel fare ciò, prestate la massima attenzione, onde evitare cortocircuiti che, nella migliore delle ipotesi farebbero saltare qualche fusibile e nella peggiore evenienza provocherebbero la distruzione del cablaggio della linea che porta dal generatore (alternatore e regolatore di carica) al quadro.

Dunque, prendete due fili, uno positivo (+12 V) e l'altro negativo (scocca o negativo di batteria, se localizzabile...) e portateli rispettivamente ai morsetti + e - V dello stampato; è buona norma interporre un fusibile, magari di quelli volanti usati per l'alimentazione delle autoradio, così da proteggere l'impianto dell'auto in caso di cortocircuiti accidentali. Il portafusibile in questione è oltretutto ben isolato, quindi evita contatti accidentali con le parti metalliche dell'autovettura.

Cablata l'alimentazione, è ora di rintracciare i fili che portano al tergicristallo, o, meglio, quelli che partono dalla levetta di comando (posta normalmente a lato dello sterzo) di una velocità intermedia: ad esempio, se l'auto ha un tergicristallo a 3 o 4 velocità collegatevi al comando della seconda. Identificati i relativi fili, collegate insieme a ciascuno un altro conduttore, così da ottenere due cavetti che dovete portare ad A e B dello stampato. Qui apprezzate la comodità di aver preventivamente saldato delle morsettiere...

collegamento finale

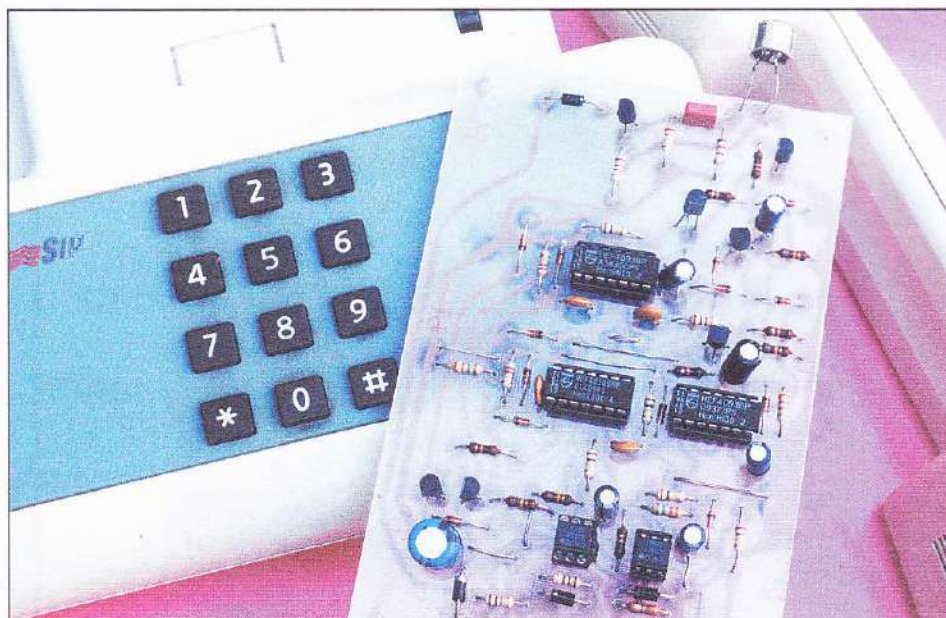
L'ultima cosa da fare è collegare il sensore: prendete della piattina rossonera molto sottile (basta sia da 2x0,5 mmq) e connettetela ai morsetti SENS, avendo cura di disporre il conduttore rosso nella piazzola che porta ai piedini 1 e 2 dell'integrato. Portate dunque l'altro capo della piattina dove intendete collocare gli elettrodi.

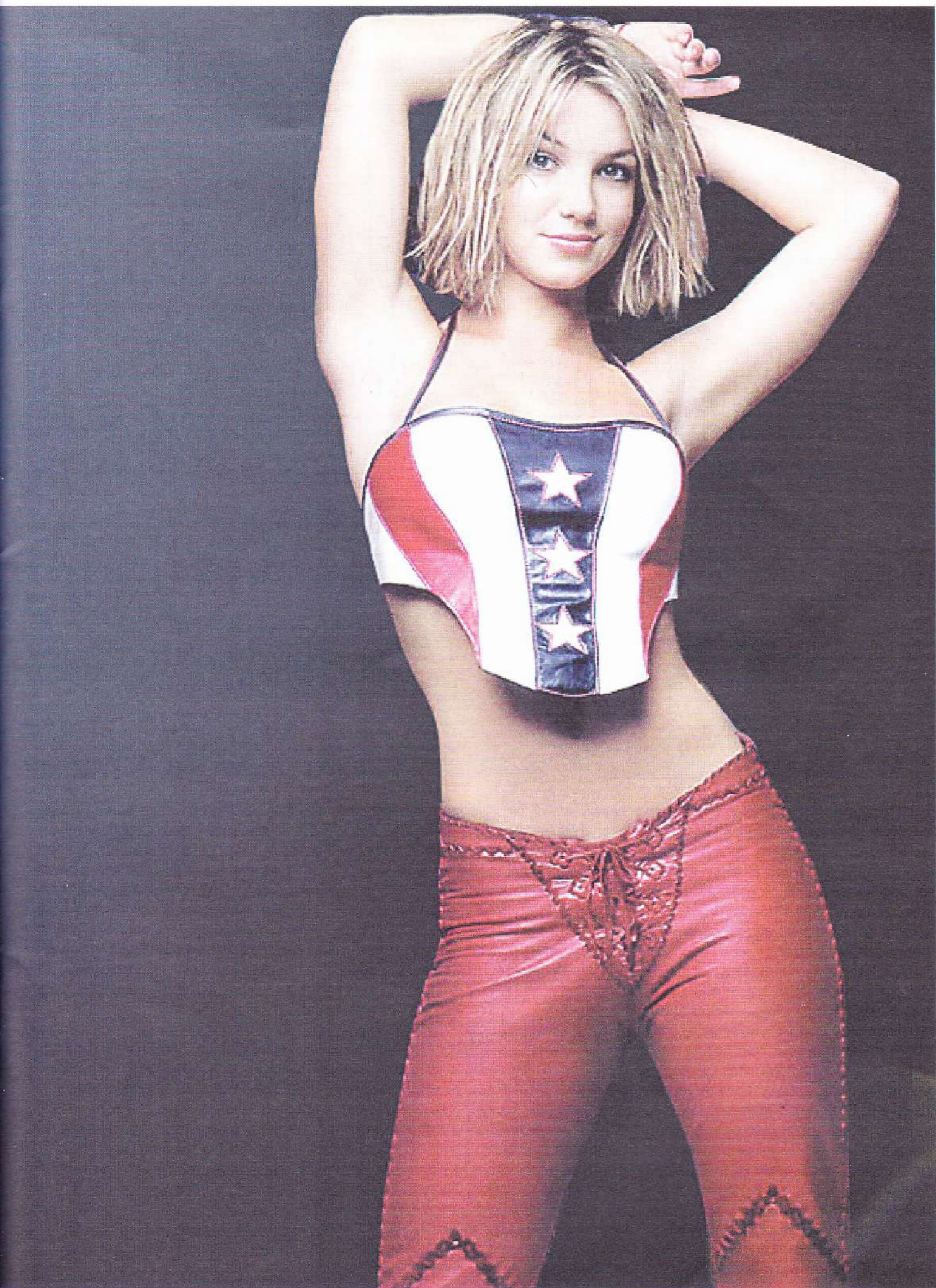
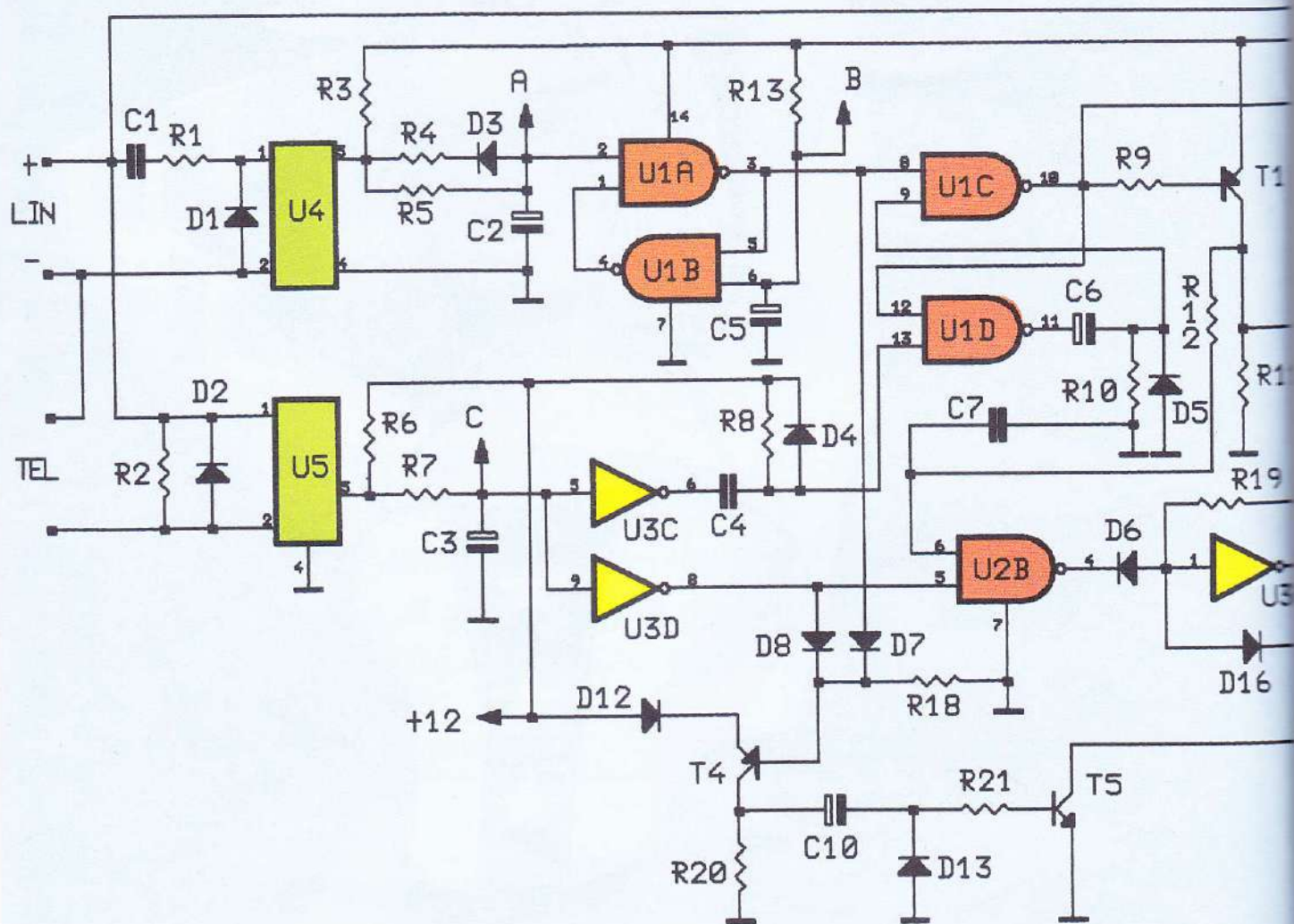
Questi ultimi potete realizzarli e collocarli come meglio credete, e riteniamo che prima di ottimizzarne forma e posizione siano necessarie un po' di prove pratiche: ciò, sostanzialmente per il fatto che ogni vettura differisce dalle altre, quindi ha vetri la cui forma e pendenza sono del tutto caratteristiche. Una soluzione di massima consiste nel collocare due sottili strisce di rame o lamelle di acciaio inox a ridosso della parte alta del parabrezza o del lunotto posteriore, ovvero sui vetri laterali purché non apribili: e già qui ogni auto è particolare, perché vi sono modelli in cui le porte hanno una parte sola del vetro che si abbassa, e altre che dietro le porte posteriori hanno ancora dei vetri fissi. Insomma, la posizione esatta dovete cercarla in base a come è fatta la vostra auto e secondo la complessità del cablaggio con lo stampato, dettaglio non trascurabile. L'idea di posizionare gli elettrodi in cima al parabrezza deriva dal fatto che quando smette di piovere, per ovvi motivi di gravità terrestre l'acqua tende a scivolare giù. Per avere un sistema più pronto, sarebbe necessario disporre i contatti in una zona cui passa sopra la gomma del tergicristallo, di modo che asciugando il vetro non vi sia più bisogno di attivare il tergicristallo stesso; tuttavia un simile lavoro richiede perizia e elettrodi molto sottili e privi di spigoli, che altrimenti danneggerebbero la gomma. E poi occorrerebbe una colla per il fissaggio al vetro, un fissaggio forte, altrimenti... ■

SPIE & C.

Infinity telefonico

Collegato in parallelo al doppino, entra in funzione quando l'utente chiamato riappende la cornetta, a seguito di una telefonata, consentendo l'ascolto a distanza di quanto capta un sensibile microfono perchè... non si sa mai!!!

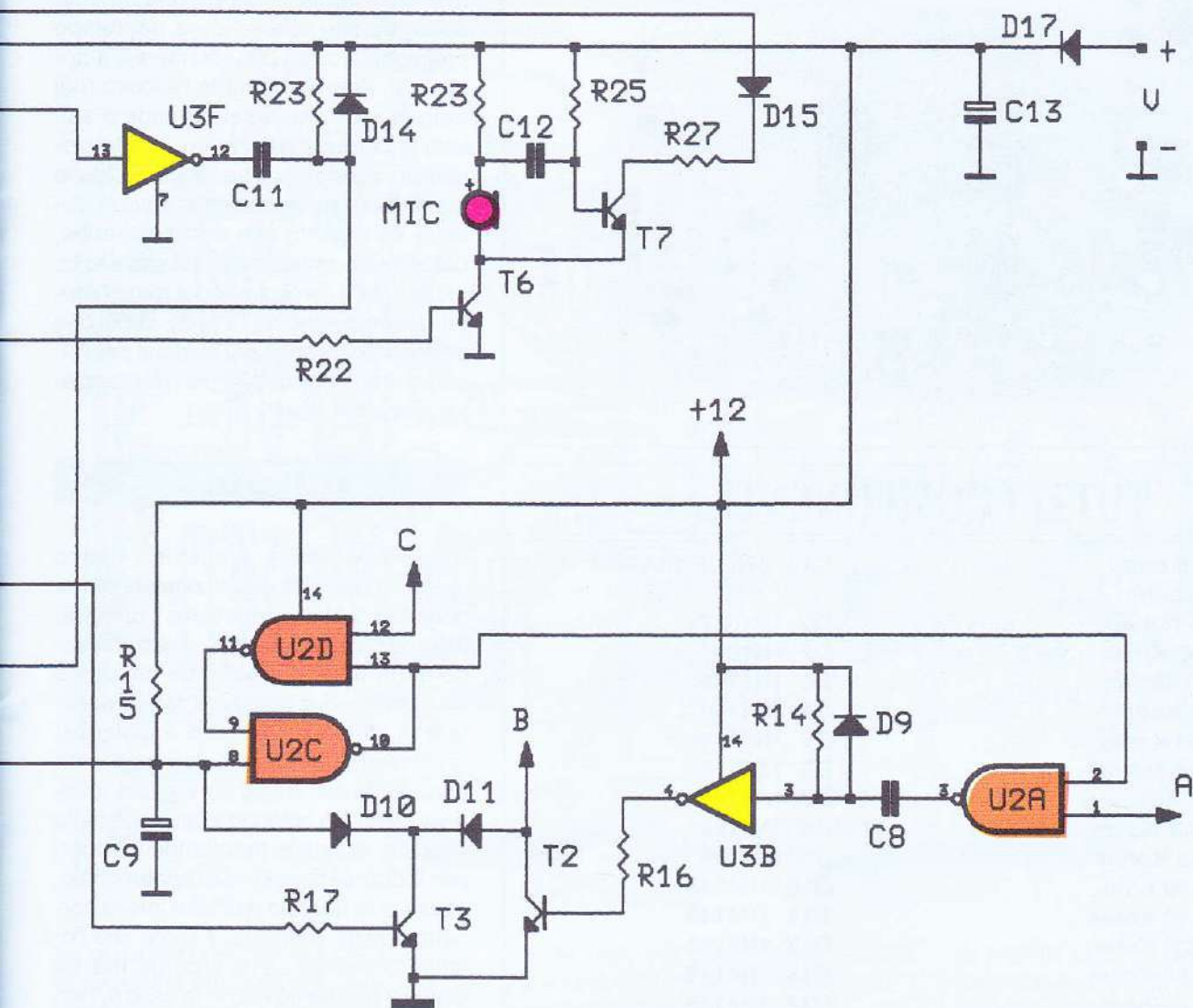
di Margie Tornabuoni

Un tempo, fino a circa 20 anni fa, quando si riceveva una telefonata e il chiamante dimenticava di riappendere la cornetta (o la lasciava sganciata apposta...) il telefono chiamato rimaneva bloccato: ne derivavano due conseguenze, la prima delle quali era che l'utente chiamato non poteva utilizzare l'apparecchio a meno di non chiedere all'allora Sip un intervento di sblocco in centrale; e poi l'utente chiamante poteva ancora sentire chiaramente ciò che captava il microtelefono del chiamato se questo per caso veniva sganciato. Erano gli anni degli "infinity", quegli apparati destinati allo spionaggio telefonico funzionanti proprio grazie alla descritta

schema elettrico

imperfezione degli impianti Sip: in sostanza, l'infinity si collegava sulla linea del telefono della persona da sorvegliare e disponeva di un sensibile microfono introdotto nei locali; quando si faceva una chiamata verso tale linea, l'apparecchietto attendeva che il chiamato rispondesse e poi terminasse la telefonata, allorché, rilevata la condizione di riaggancio della cornetta, si attivava e trasmetteva lungo i fili l'audio captato dal microfono. Il tutto, ovviamente a patto che il chiamante restasse con la cornetta sollevata, lì ad ascoltare: infatti la centrale telefonica non avrebbe mai potuto sconnettere il collegamento, quindi lo "spione" di turno avrebbe potuto sentire anche per ore e ore, e lo spiato se ne sarebbe potuto accorgere solo se, sganciando il microtelefono per fare lui una chiamata, avesse udito qualcosa di sospetto. Oggi questi apparati sono meno usati, anche perché la grande quantità di radiospie e soprattutto di sofisticati sistemi di ascolto con laser e di intercettazione ambientale via rete GSM, sono i preferiti dai professionisti del settore, che possono non badare a spese. L'infinity resta comunque un sistema attuale, e interessante sotto il profilo tecnico/circuitale, tanto che abbiamo pensato di rispolverarne i concetti per proporveli in una versione rivisitata del dispositivo.

tempi nuovi...

Rivisitata perché con gli anni la compagnia telefonica nazionale, ora Telecom Italia, ha provveduto a correggere quella grossolana imprecisione che permetteva a furbi, maleducati o semplici, ingenui sbadati, di bloccarci il telefono lasciando sganciata la cornetta dopo averci chiamato: infatti dall'ultimo ventennio del secolo scorso il sistema telefonico è stato corretto e funziona in modo tale che la centrale interrompa subito la connessione instaurata per una telefonata, quando sia il chiamante a riappendere, mentre se è il chiamato a porre fine per primo alla conversazione, la linea tra i due utenti resta connessa per un tempo massimo di 30÷40 secondi, in base al tipo di centrale cui fa capo il distretto del chiamato.

COME FUNZIONA

L'infinity è un dispositivo di intercettazione ambientale che interviene quando, dopo aver ricevuto una telefonata, l'utente che se lo trova (a sua insaputa...) installato riappende la cornetta: sfrutta il fatto che se il chia-

Questo ha costretto i progettisti di sistemi di intercettazione ambientale a rivedere un po' le cose, perché se prima l'infinity poteva essere un semplice microfono con traslatore di linea e rilevatore di sgancio, a partire dal momento in cui la rete telefonica è stata modificata, il dispositivo ha dovuto fornirsi di qualcosa in più: un temporizzatore che lo tenesse attivato oltre il time-out imposto dalla centrale, ovvero un'interfaccia in grado di mantenere impegnata la linea come se l'utente chiamato fosse ancora in conversazione. Ben inteso: l'infinity funzionerebbe anche senza impegnare la linea forzatamente, ma si limiterebbe a far ascoltare al chiamante per un massimo di 30÷40 secondi.

mante non riaggancia per primo la centrale mantiene il collegamento telefonico per circa 30÷40 secondi, durante i quali un microfono collocato nel locale da sorvegliare può trasmettere, tramite la linea, voci e rumori captati.

Il nostro progetto è una versione avanzata, perché consente di protrarre l'ascolto oltre il time-out consentito dalle centrali telefoniche, grazie a un temporizzatore comunque azzerabile se l'utente sorvegliato, durante l'intervallo di "osservazione" solleva la cornetta per chiamare. Il tempo attualmente impostato è di circa 50 secondi, e può essere variato agendo sulla resistenza R10, attualmente da 3,3 Mohm: ad esempio, riducendola a 2,2 Mohm il tempo scende sotto i 40 secondi, ovvero il time-out delle centrali. Portandola a 4,7 Mohm si può protrarre l'ascolto per un minuto e mezzo.

il nostro progetto

Nel circuito che vi proponiamo questa funzione è stata implementata, dunque il chiamante può restare in ascolto dell'audio captato dal microfono a partire dal momento del riaggancio da parte del chiamato (a patto che mantenga la cornetta sollevata per non far chiudere la linea...) e fino allo scadere di un tempo preimpostato, durante in quale un apposito timer mantiene la linea impegnata, come se il chiamato fosse ancora in conversazione. Questo temporizzatore interviene su un transistor che carica il doppino esattamente qualche frazione di secondo dopo che l'utente chiamato riaggancia, e ciò grazie a un preciso rivelatore di sgancio che sente la condizione e provvede a triggerare il timer stesso. Questo aspetto lo vedremo comunque più avanti.

Per ora vi basta sapere di questa par-

ticolare funzione e di un'altra utilissima per evitare di destare sospetti da parte della persona sorvegliata: il nostro infinity non resta incondizionatamente collegato fino allo scadere del tempo preimpostato, ma può disinserirsi automaticamente se, durante l'ascolto (nel frattempo...) il chiamato prende e solleva la cornetta per fare lui una telefonata. In questo caso, se l'apparecchietto non si disinserisse automaticamente, l'utente sorvegliato non solo sentirebbe, dall'altro lato, rimettere giù in fretta e furia, ma potrebbe percepire voci e rumori captati dal microfono dell'infinity, suoni che potrebbero divenire più evidenti per l'innesco di un inspiegabile (per l'utente spiato) feedback acustico.

TUTTI I COMPONENTI

R1 220 ohm
R2 100 ohm
R3 15 Kohm
R4 100 Kohm
R5 3,3 Mohm
R6 15 Kohm
R7 100 Kohm
R8 100 Kohm
R9 15 Kohm
R10 3,3 Mohm
R11 15 Kohm
R12 100 ohm
R13 100 Kohm
R14 220 Kohm
R15 100 Kohm
R16 15 Kohm
R17 15 Kohm
R18 15 Kohm
R19 3,3 Mohm
R20 15 Kohm
R21 15 Kohm
R22 10 Kohm
R23 220 Kohm
R24 4,7 Kohm
R25 220 Kohm
R26 100 ohm
R27 6,8 Kohm

C1 220 nF 250 VI poliestere
C2 2,2 µF 16 VI
C3 2,2 µF 16 VI
C4 100 nF
C5 2,2 µF 16 VI
C6 22 µF 16 VI
C7 100 nF
C8 100 nF
C9 2,2 µF 16 VI
C10 2,2 µF 16 VI
C11 100 nF
C12 220 nF
C13 470 µF 16 VI

D1 1N4007
D2 1N4007
D3 1N4148
D4 1N4148
D5 1N4148
D6 1N4148
D7 1N4148
D8 1N4148
D9 1N4148
D10 1N4148
D11 1N4148
D12 1N4148
D13 1N4148
D14 1N4148
D15 1N4007
D16 1N4148
D17 1N4007

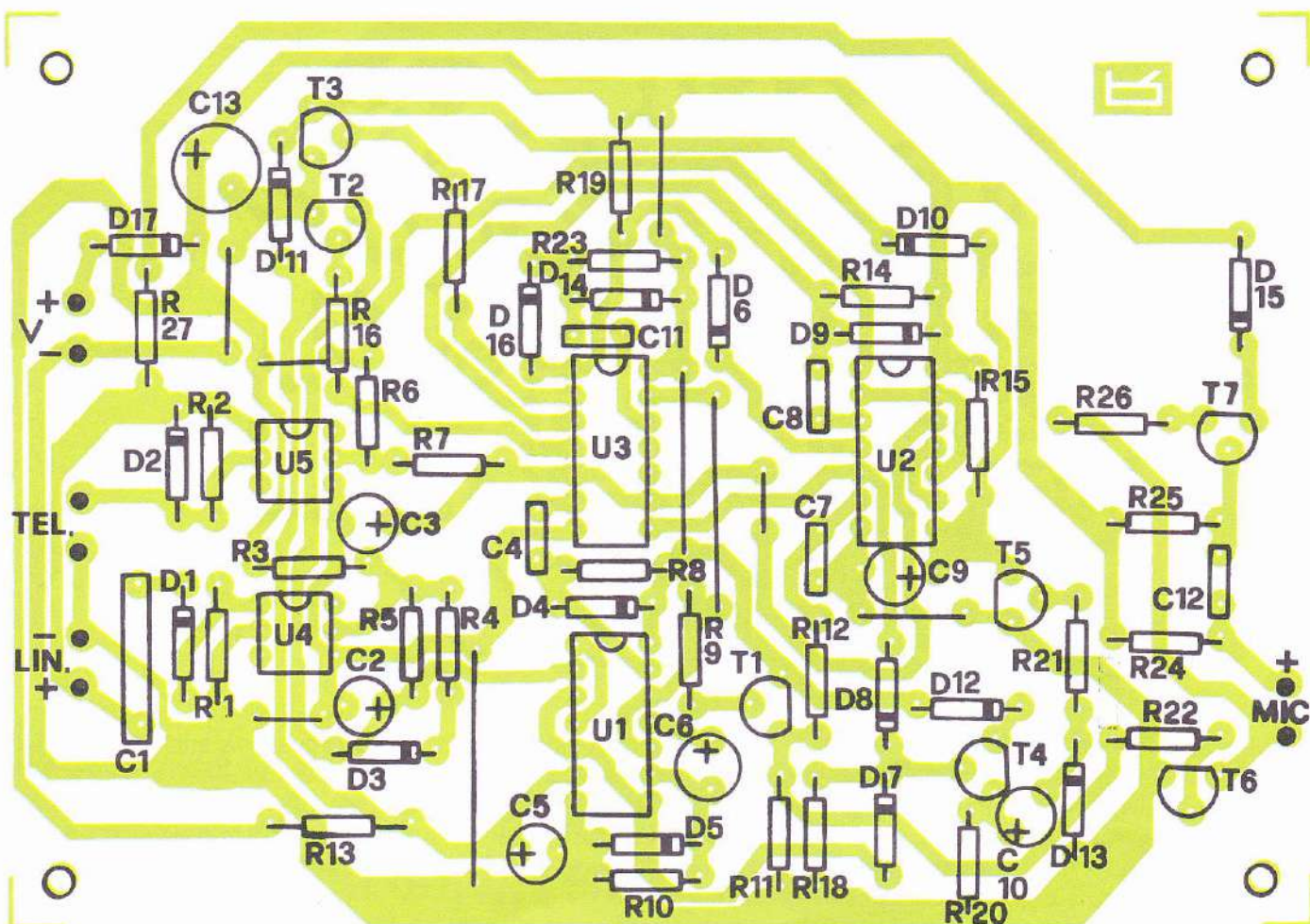
T1 BC557
T2 BC547
T3 BC547
T4 BC557
T5 BC547
T6 BC547
T7 BC547

U1 CD4093
U2 CD4093
U3 CD40106
U4 4N35
U5 4N35
MIC Capsula microfonica electret a 2 fili
+V 9 Vcc

Le resistenze sono da ¼ di watt con tolleranza del 5%.

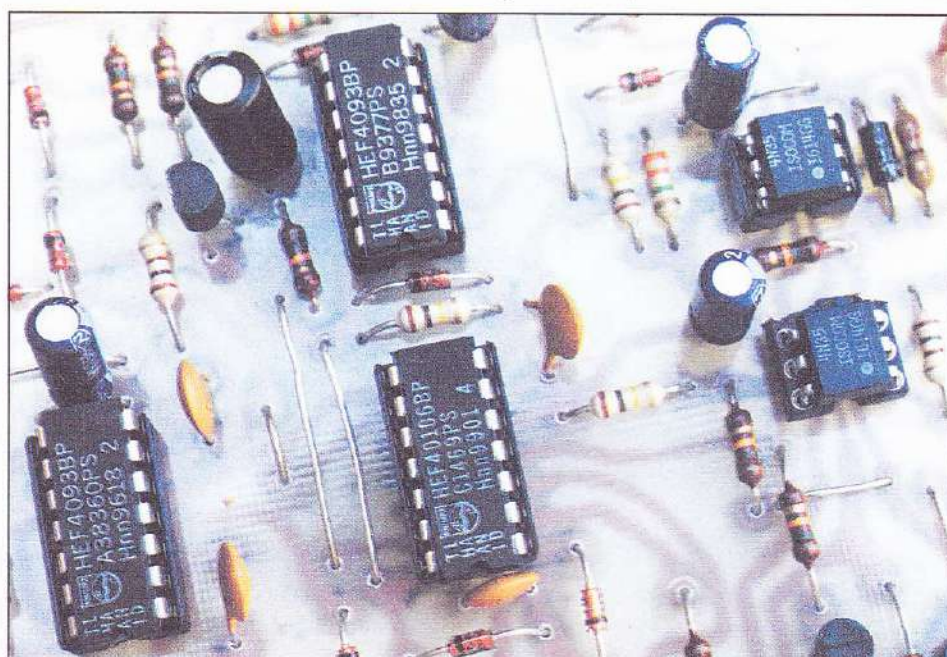
zitti zitti...

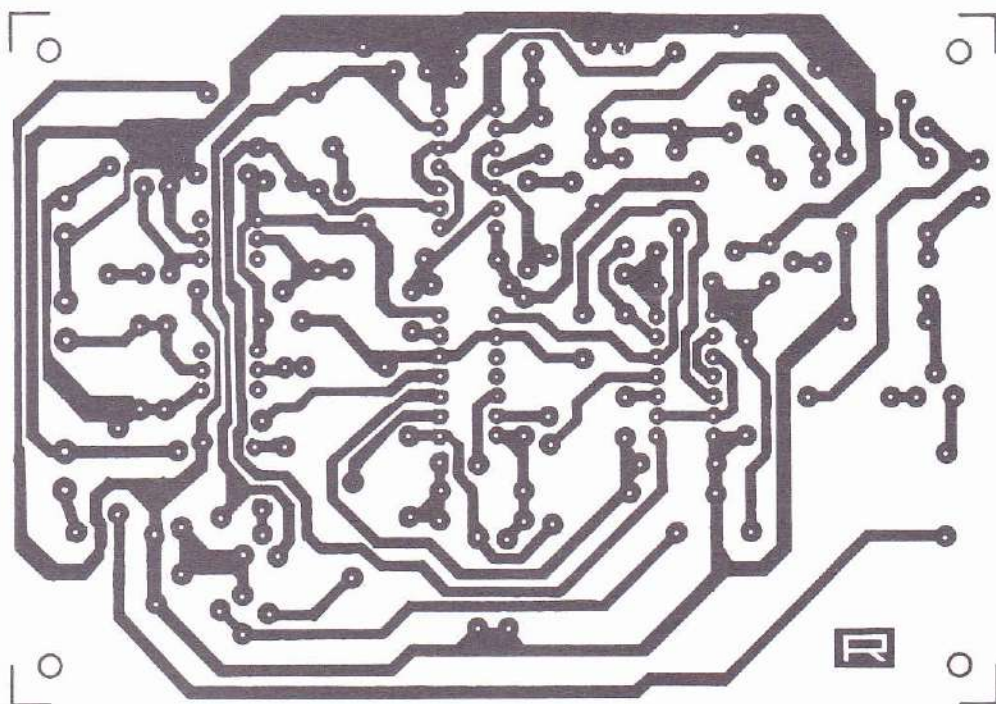
Ad evitare ciò, i progettisti hanno messo a punto due soluzioni: la prima consiste nel telecomandare l'infinity in modo da farlo sconnettere dietro comando di un bitono DTMF; tale soluzione ha il pregio di eliminare il temporizzatore (il tempo lo si decide a distanza) ma il difetto di dover inviare una nota percettibile dall'utente sorvegliato. Infatti, se chi lo sta spiando si accorge dello sgancio, reagisce mandando il bitono per il disinserimento dell'apparecchio, ma se lo fa quando dall'altro lato la cornetta è stata sollevata, è facile che l'utente sorvegliato se ne accorga; ora, se questi è disattento non vi fa caso e, non sentendo il tono di linea riappende e solleva nuovamente la cornetta. Se invece è prevenuto, "nove su dieci" che scopre l'inganno!
Il secondo metodo, quello adottato nel nostro circuito, basa tutto su un automatismo molto affidabile, che sottomette la temporizzazione allo stato della linea: in altre parole, l'infinity impegna la linea e collega il circuito microfonico quando l'utente chiamato riappende la cornetta, ma disattiva il microfono stesso e libera la linea nel momento in cui, durante il tempo impostato, l'utente sorvegliato dovesse sollevare il microtelefono per fare lui una chiamata. In questo caso è minore la possibilità di far scoprire l'intercettazione, perché l'utente può tutt'al più non sentire il tono di centrale quando sgancia, ma in quel caso fa la cosa più naturale: mette giù e solleva nuovamente la cornetta. Non sente note DTMF e tantomeno l'audio, quindi non ha motivo di insospettirsi.
Detto ciò, passiamo a vedere come questo sia stato effettivamente fatto: al sol-

Disposizione componenti

to, guardiamo lo schema elettrico, che ci mostra la struttura circuitale e ci dà modo di spiegare i compiti di ciascun blocco. Per comprendere meglio la cosa è consigliabile scomporre lo schema in blocchi funzionali, che sono i seguenti: un ring-detector, un rivelatore di sgancio, un temporizzatore, un amplificatore microfonico e un sistema di reset selettivo. Inoltre bisogna considerare che il funzionamento dell'infinity deve essere questo: all'arrivo di una chiamata l'apparato deve rimanere inerte e rilevare l'eventuale sgancio; se non vi è risposta, entro qualche secondo ogni sua parte deve ripristinarsi.

come si predispone

Se avviene lo sgancio, cioè se l'utente risponde, l'infinity deve predisporsi ad attendere il riaggancio, ovvero la fine della conversazione: è proprio al verificarsi di questa condizione, che l'apparecchio entra in funzione e sovrappone alla linea l'audio captato dal suo sensibile microfono.

Notate che, per semplificare le cose, avremmo potuto anche far attivare il microfono all'arrivo di qualunque chiamata, ottenendo il discutibile beneficio di attivare il microfono, quindi sentire a distanza, dopo il termine degli squilli (questo però avrebbe richiesto un blocco in gradi di rispondere automaticamente,

Particolare della scheda infinity.
La costruzione pur complessa è alla portata di chiunque.

Traccia lato rame scala 1:1

perché altrimenti, senza risposta, la centrale non smetterebbe mai l'invio dell'alternata e il chiamante non potrebbe ascoltare nulla. Invece, attivando il microfono al termine di una chiamata anche senza risposta, le cose sarebbero andate meglio, tuttavia, siccome per far terminare l'invio dalla centrale dell'alternata di chiamata l'utente chiamante dovrebbe riappendere, ancora una volta questi non beneficerebbe in alcun modo dell'ascolto.
Ecco perché l'infinity è fatto come lo vedete; ecco la ragione per la quale si attiva solo dopo che l'utente chiamato ha risposto ad una telefonata, il che è poi la cosa più intelligente: infatti, innanzitutto se il chiamato risponde vuol dire che è in casa, dunque ha senso ascoltare l'intercettazione ambientale (se non risponde è probabilmente fuori, dunque cosa ascoltate?). Inoltre, attendendo la risposta e il riaggancio non vi è rischio che l'utente chiamato possa scoprire la spia sentendo l'eco del microfono nella cornetta. E poi, c'è la comodità di poter ascoltare quando si vuole, nel senso che basta fare una telefonata apparentemente normale, attendere che sia il chiamato a riappendere il microtelefono, dunque restare in linea.

Particolare della scheda: il microfono. La capsula è una classica electret a due fili.

l'analisi

Alla luce di ciò, analizziamo dunque i vari blocchi, partendo da quello che è l'origine di tutto: il ring-detector; esso fa capo all'optoisolatore U4, ed è connesso in modo da ignorare la componente continua di polarizzazione della linea telefonica. Risulta sensibile esclusivamente all'alternata di chiamata, una forma d'onda a 25 Hz, dell'ampiezza di circa 80 Veff. che può attraversare il condensatore C1, dunque alimentare il led interno al fotoaccoppiatore; dunque, se a riposo il piedino 5 di quest'ultimo è a livello alto, in presenza dell'alternata pulsa analogamente ad essa, e dà impulsi a zero che scaricano rapidamente l'elettrolitico C2.
La rete in cui questo si trova è stata dimensionata in modo da avere lo stato logico basso al pin 2 dell'U1 immediatamente dopo l'arrivo dell'alternata di chiamata, e da riportarvi l'1 solo dopo 5÷6 secondi, un tempo maggiore dell'intervallo tra uno squillo e l'altro. Ma perché tutto ciò? Semplice: la rete R3/R4/R5/D3/C2 serve per discriminare proprio la fine di una chiamata, sia quando l'utente chiamato risponde, che quando non sgan-

PREGO, UN PO' DI ATTENZIONE!

L'infinity è un dispositivo certamente interessante e utile a chi usa l'intercettazione ambientale per ragioni professionali: investigatori privati e di P.S. in prima linea. Può usarlo anche una persona qualunque ma con rispetto e cautela, giacché lo spionaggio, bello o brutto che sia, è perseguito dal Codice Penale, in quanto costituisce violazione della libertà personale degli individui di cui si vanno ad ascoltare discorsi più o meno interessanti. Dunque, attenzione! Naturalmente, in tempi come questi di guerra, le regole si possono saltare se si tratta di scovare terroristi e affini.

cia; tra un trillo della suoneria e l'altro, la tensione ai capi del C2 resta praticamente a zero, poiché la normale temporizzazione dell'alternata prevede 1,5 secondi di tensione cui segue un intervallo di 4 sec. circa. Dunque, se l'elettrolitico si carica completamente entro 6 secondi, riesce a dare l'1 logico al piedino 2 dell'U1 e all'1 dell'U2 più tardi, non fra un treno di impulsi e il seguente; insomma, detti piedini tornano ad 1 logico solo quando la chiamata finisce effettivamente.

Torniamo al ring-detector per vedere che quando C2 viene scaricato la prima volta innesca il bistabile formato da U1a e U1b: il pin 3 della prima NAND si pone a livello alto e mette nello stesso stato il 5; siccome C5 è pienamente carico (lo è dopo il transitorio d'accensione...) l'uscita della U1b si porta a zero anch'essa e blocca il bistabile anche quando, smettendo la chiamata, C2 si ricarica e sul pin 2 torna l'1 logico.

Intanto lo stato alto all'uscita di U1a si porta anche all'8 della U1c, una delle NAND componenti il monostabile usato per temporizzare l'intervento del microfono. Possono dunque verificarsi due casi:

1) il chiamato risponde
2) il chiamato non risponde.

Se avviene la risposta, il rilevatore di sgancio realizzato con l'altro optoisolatore sente la corrente assorbita dalla linea, e pone a livello basso il proprio piedino 5, determinando la rapida scarica dell'elettrolitico C3 e ponendo allo stato zero gli ingressi delle NOT U3c e U3d; nel circuito cambia solo la condizione del bistabile U2c/U2d, poiché il piedino 12 è collegato al positivo (punto C) del condensatore C3 e sente lo zero logico dovuto all'impegno della linea. Il pin 11 si porta a livello alto e, siccome C9 è carico, il 10 va a zero; in tal modo il bistabile si blocca e mantiene a zero il piedino 2 della NAND U2a anche quando l'utente riappende la cornetta. Vedremo poi a cosa serve tutto ciò. Il resto rimane invariato, perché il piedino 6 dell'U3 va ad 1 logico e non interferisce con la rete seguente, men-

Caro lettore

Quando cerchi un arretrato,
o una scatola di montaggio,
ti capita di dover inviare un vaglia postale.
Per favore ti preghiamo di **ripetere**
il tuo indirizzo nelle comunicazioni del mittente.
Vedi, sotto, il facsimile
del modulo da utilizzare.

Poste Italiane S.p.A.

Mod. RVI - Cod. 125955
Ed. 1998

RICHIESTA VAGLIA INTERNO

(Le Poste Italiane S.p.A. assicurano che i dati personali vengono trattati con la riservatezza prevista dalla Legge in vigore 675/96 e utilizzati esclusivamente per le proprie proposte commerciali. Su richiesta tali dati non verranno utilizzati).

A CURA DELL'AGENZIA

Cap — Origine Ufficio Trasmittente — Ore Min.

A CURA DEL MITTENTE

POSTFIN

(1)

MILANO DUE (2) 002

Denominazione Agenzia di Pagamento — Nr. Succ.le

20122 MILANO

Cap — (Città o Località del Beneficiario)

A CURA DELL'AGENZIA

MANDAT — Frazionario — N° Vaglia — Sportello — gg mm aa data emissione

A CURA DEL MITTENTE

LIRE — (Importo in Cifre) — (Importo in Lettere)

ELETTRONICA 2000

(Cognome e Nome o Ragione Sociale del Beneficiario)

CSO VITT. EMANUELE 15

(Indirizzo del Beneficiario - Via / Piazza - N° civico)

MITTENTE

(Cognome e Nome del Mittente)

(Via / Piazza - N° civico)

Cap — Città

(Eventuali comunicazioni del Mittente)

SCRIVI QUI COSA VUOI E RIPETI QUI STESSO

(Eventuali comunicazioni del Mittente)

IL TUO INDIRIZZO!

(Eventuali comunicazioni del Mittente)

Importo Vaglia
Tariffa
TOTALE
Firma Operatore
spazio riservato all'Agenzia

Dichiaro: - **di aver compilato il presente modello in modo esatto e veritiero e assumo ogni eventuale responsabilità derivante dall'inesatta o incompleta indicazione dei dati medesimi;**
- **di essere a conoscenza delle norme del servizio indicate sul retro del presente modello e di aver controllato e accertato i dati riportati nella ricevuta e, in particolare, che la somma descritta sia quella effettivamente versata;**
- **di essere a conoscenza che le Poste Italiane S.p.A. non sono responsabili qualora il trasferimento da me richiesto non dovesse andare a buon fine per fatto dovuto a terzi e, comunque, non imputabile alla Società medesima.**

Firma del mittente

TELEFONO (PER EVENTUALI COMUNICAZIONI)

Nota bene: - le Poste Italiane S.p.A. si riservano comunque di accettare tale richiesta. Si prega leggere attentamente le condizioni generali di servizio stampate sul retro del presente modello

(1) - Eventuale indicazione NON TRASFERIBILE se richiesto.
(2) - Va indicata "esattamente" l'Agenzia dove deve essere pagato il Vaglia con l'indicazione SUCC. seguito dal numero. L'Agenzia deve trovarsi nella città o Comune del beneficiario.

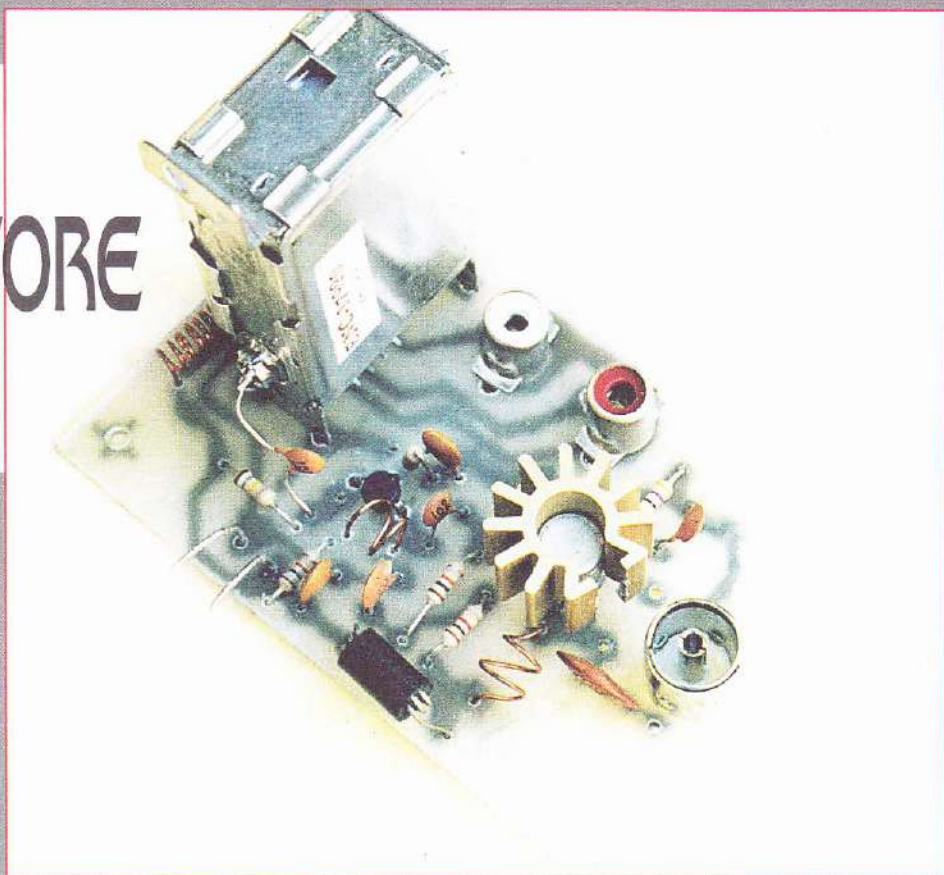
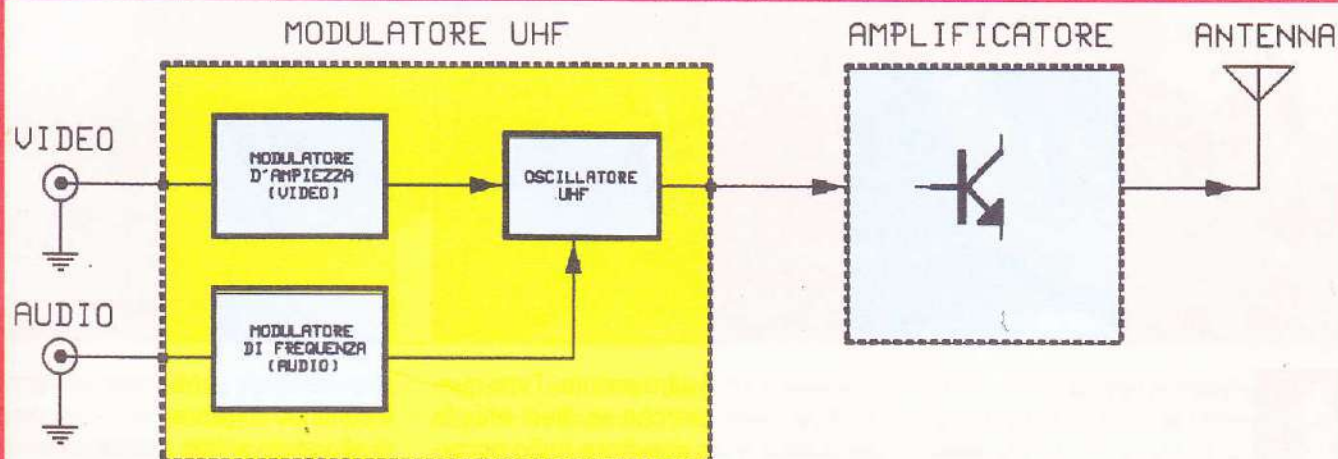
Ricevuta da consegnare al Cliente

tre l'1 sul pin 8 è irrilevante sia per T4 (la sua base riceve già lo stato alto dal pin 3 dell'U1a tramite D7) che per U2b, il cui piedino 6 è fisso a zero. Al termine della conversazione, al riaggancio il piedino 5 dell'U5 torna a livello alto e il condensatore C3 si ricarica facendo vedere l'1 logico alle NOT U3c e U3d: adesso le uscite di queste ultime tornano a zero, e mentre U3d continua ad essere ininfluente (T4 e U2b rimangono bloccati, il primo dal solito stato alto portato dal D7, la seconda dallo zero al pin 6...) l'uscita della U3c, portandosi a livello basso determina un impulso negativo al piedino 13 della U1d, per effetto della rete C/R formata da C4 ed R8. Scatta così il monostabile formato proprio da U1c e U1d, e il piedino 10 della prima si mantiene a zero logico, mandando il PNP T1 in saturazione.

massa sul negativo

Il piedino 6 della NAND U2b riceve lo stato alto dal collettore del transistor, ma tale porta rimane com'è, perché lo zero ricevuto dall'uscita della U3d la mantiene sempre con il piedino 4 ad 1 logico. Tramite R22 il T1 polarizza T6, il quale fa da interruttore statico e chiude il circuito di alimentazione della sezione di bassa frequenza, realizzata con il microfono electret MIC e T7, nella duplice veste di amplificatore audio e di dispositivo per l'impegno della linea. Già, perché il suo collettore è accoppiato alla linea in continua, mediante la resistenza di limitazione (e impegno) R27 e il diodo di protezione D15: quest'ultimo tutela T7 non solo contro l'inversione di polarità del collegamento alla linea, ma anche quando arriva l'alternata di chiamata. Notate inoltre che, per garantire l'accoppiamento in continua, la massa del circuito (dunque l'emettitore del T6) è collegata al filo negativo della linea.
Le cose rimangono come detto fino allo scadere del tempo del monostabile, allorché il piedino 10 dell'U2 torna a 1 logico e lascia interdire T1: anche T6 va a interdirsi, e lascia isolato l'emettitore del T7 e il negativo della capsula microfonica. La sezione BF viene scollegata e la linea è subito liberata. L'interdizione del T1 lascia scendere a zero il livello logico ai capi della resistenza R11, quindi il piedino 6 della U2b si porta a zero logico; la NAND mantiene comunque l'uscita a livello alto, giacché il piedino 5 è a zero da quando è terminata la pre-

(Segue a pagina 62)

PROGETTO TRASMETTITORE TELEVISIVO

Per costruire il vostro primo TX per i canali TV, con il quale potete vedere e sentire in qualsiasi televisore in bianco e nero o a colori le immagini di una telecamera o il contenuto di una cassetta letta da un videoregistratore, il tutto senza alcun filo di collegamento. Il progetto è apparso su Elettronica 2000 in Aprile 1999.

Il modulatore UHF (Codice Mod. 1) è disponibile a richiesta dietro versamento di un vaglia postale di lire 39mila. Indirizzare il vaglia a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.

ANCHE NEI MISSILI

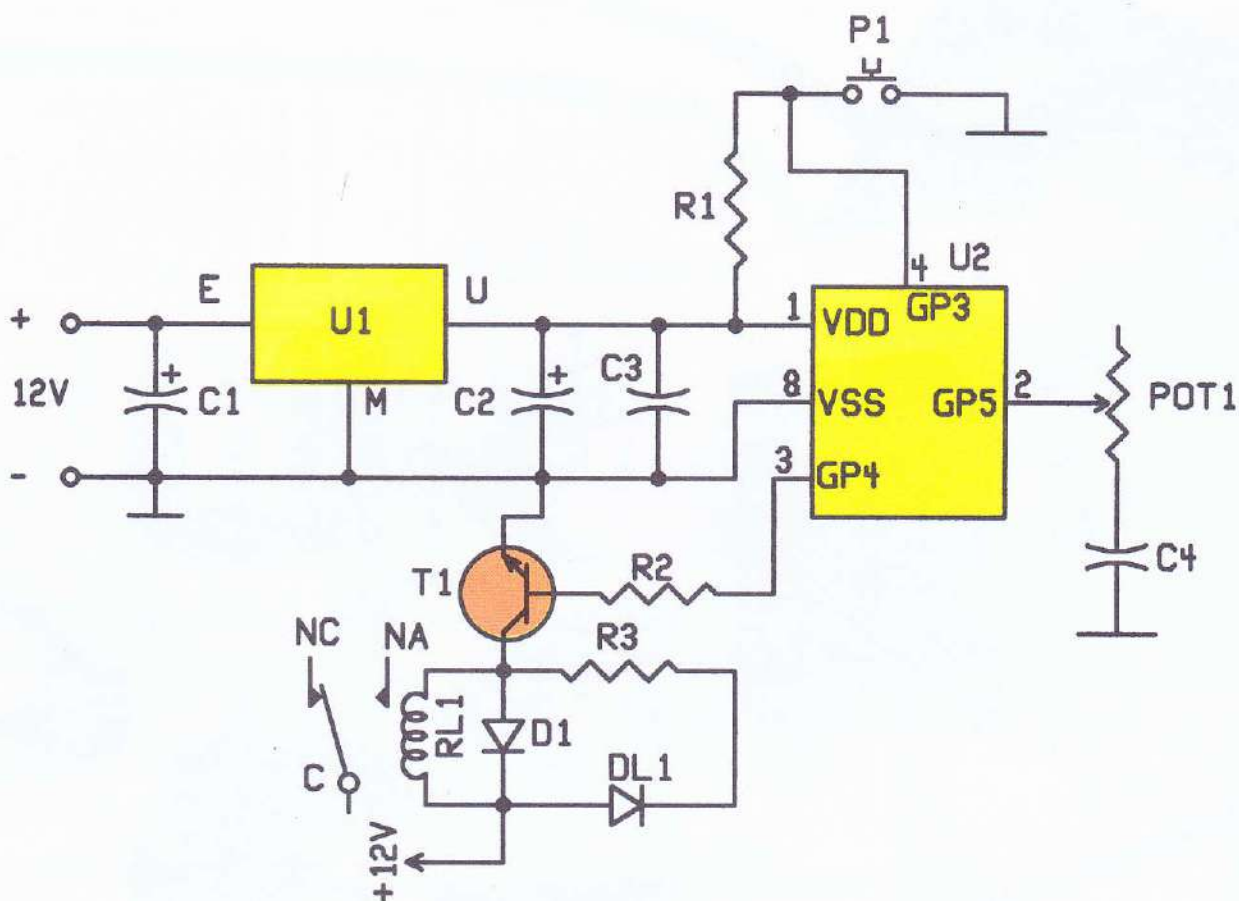
MINI TIMER REGOLABILE

Semplice temporizzatore miniaturizzato: si fa partire con un pulsante che attiva un relè. Che ricade quando scade il tempo impostato mediante l'apposito trimmer. La gestione, affidata a un microcontrollore PIC12C672, lo rende estremamente preciso e versatile.

di Vittorio Loschiavo

Il continuo aggiornamento tecnologico, l'avvicendarsi di componenti e tecniche costruttive nel corso degli anni, portano i progettisti sia a sviluppare nuovi dispositivi (prima impensabili) sia a rivedere apparati realizzati con le tecnologie del passato: non è un caso che ogni dispositivo elettronico, anche di uso quotidiano, divenga sempre più piccolo e accessoriato, a partire dal telefono cellulare, allo stereo di casa, alla segreteria telefonica e altro ancora. Tutto questo è normale, perché se dieci anni fa per costruire un ricevitore radio occorrevano otto integrati e un decina di transistor, oggi con un solo chip si può fare tutto: dunque, una radio di oggi può essere grande anche metà di quella di un decennio fa. Ed è naturale che i progettisti, man mano che le industrie rendono disponibili nuovi componenti, si mettano al lavoro per rivedere quei progetti che oggi sono certamente perfezionabili; è così ora, lo sarà tra dieci, venti, cento anni, perché il continuo miglioramento dei dispositivi allo stato solido spinge e deve spingere chi opera nel settore verso una meta: rendere gli oggetti utili sempre meno ingombranti, fino a fare in modo che chi debba portarli con sé nemmeno se ne accorga. Pensate ai Walkman, che attualmente sono piccoli poco più di una cassetta: vent'anni fa, i registratori non erano così piccoli e averne uno da mettere in tasca era cosa assai improbabile. E i let-

tori CD "da passeggio": oggi si può ascoltare un "compact" mentre si va in bicicletta o sull'autobus, mentre fino a qualche anno fa il lettore CD era una scatola piuttosto pesante e ingombrante che doveva stare su un mobile. In tutti i campi, i progettisti lavorano per migliorare, riprogettare i vari dispositivi elettronici usando quei componenti che l'industria sforna a ciclo continuo; e non c'è campo che non sia coinvolto in questo aggiornamento. Un esempio, uno delle migliaia che potremmo farvi, è il timer descritto in queste pagine: in passato, il metodo migliore per temporizzare l'accensione di un apparato elettrico, elettronico o comandabile mediante un interruttore elettromeccanico, era disporre di un circuito analogico basato su una rete a resistenza e condensatore, con l'aggiunta di un comparatore; la larga diffusione dei microcontrollori ha permesso di sostituire anche questo semplice dispositivo, o meglio, di perfezionarlo, miniaturizzarlo, impiegando uno dei componenti più recenti. Si tratta di un piccolo PIC12C672, un micro della Microchip a 4+4 pin, contenente una prestante CPU ad architettura RISC, una Flash EPROM da 2048 word e 128 byte di RAM; il componente può eseguire le istruzioni in PicBasic, infatti la memoria Flash di programma è strutturata in word da 14 bit. Il clock viene ricavato da un oscillatore interno a 4 MHz, dunque il PIC non necessita di alcun componente esterno: niente quar-

schema elettrico

zo e condensatori di accordo, quindi minore ingombro rispetto a un micro tradizionale.

Con un componente del genere e un semplice programma è stato facile realizzare un buon temporizzatore, preciso, affidabile e miniaturizzato: la sua basetta misura appena 47x27 mm, quindi può essere introdotta ovunque. Il nostro timer è adatto a essere incorporato in altri apparati dove serva temporizzare l'accensione o lo spegnimento del complesso o di una sola parte.

il circuito

Ma vediamo subito di che si tratta, analizzando lo schema elettrico illustrato in queste pagine, dal quale appare l'estrema semplicità del progetto: tutto gira intorno al microcontrollore U2, che all'accensione inizializza le proprie linee di I/O impostando GP3 e GP5 come ingressi, e GP4 come uscita. GP3 legge lo stato del pulsante di trigger, mentre GP5 viene assegnata alla lettura del trimmer POT1 che, come vedremo tra breve, consente di impostare il tempo del timer. Infine, GP4 è l'uscita che, portandosi a livello logico alto, manda in saturazione il transistor e forza l'attivazione del relè. Per impostare il tempo viene utilizzato uno stratagemma che esclude l'uso di dip-switch e altro di simile, e che consente, nel contempo, di regolare l'intervallo a piacimento e scegliendo tra valori fissi (come accadrebbe con i dip-switch). Per quanto possa apparire strano, la soluzione dei trimmer è molto comoda e consente di risparmiare linee di I/O; per la lettura dell'intervallo di tempo è stata realizzata una particolare rete comprendente un condensatore che viene caricato e scaricato in tempi diversi a seconda della condizione del trimmer che vi si trova in serie. Il software del microcontrollore ha un'apposita routine che lancia al momento in cui viene premuto il pulsante di start e sfrutta per caricare (con un impulso ad 1 logico) e scaricare (chiudendo il relativo pin su una resistenza interna) il condensatore, verificando ogni volta qual è il tempo di scarica. L'inserimento di una maggiore o minore resistenza altera i tempi di carica/scarica: in particolare, aumentando la resistenza si accorcia il ciclo, mentre il totale cortocircuito del trimmer (minima resistenza) aumenta il tempo al massimo.

I COMPONENTI UTILIZZATI

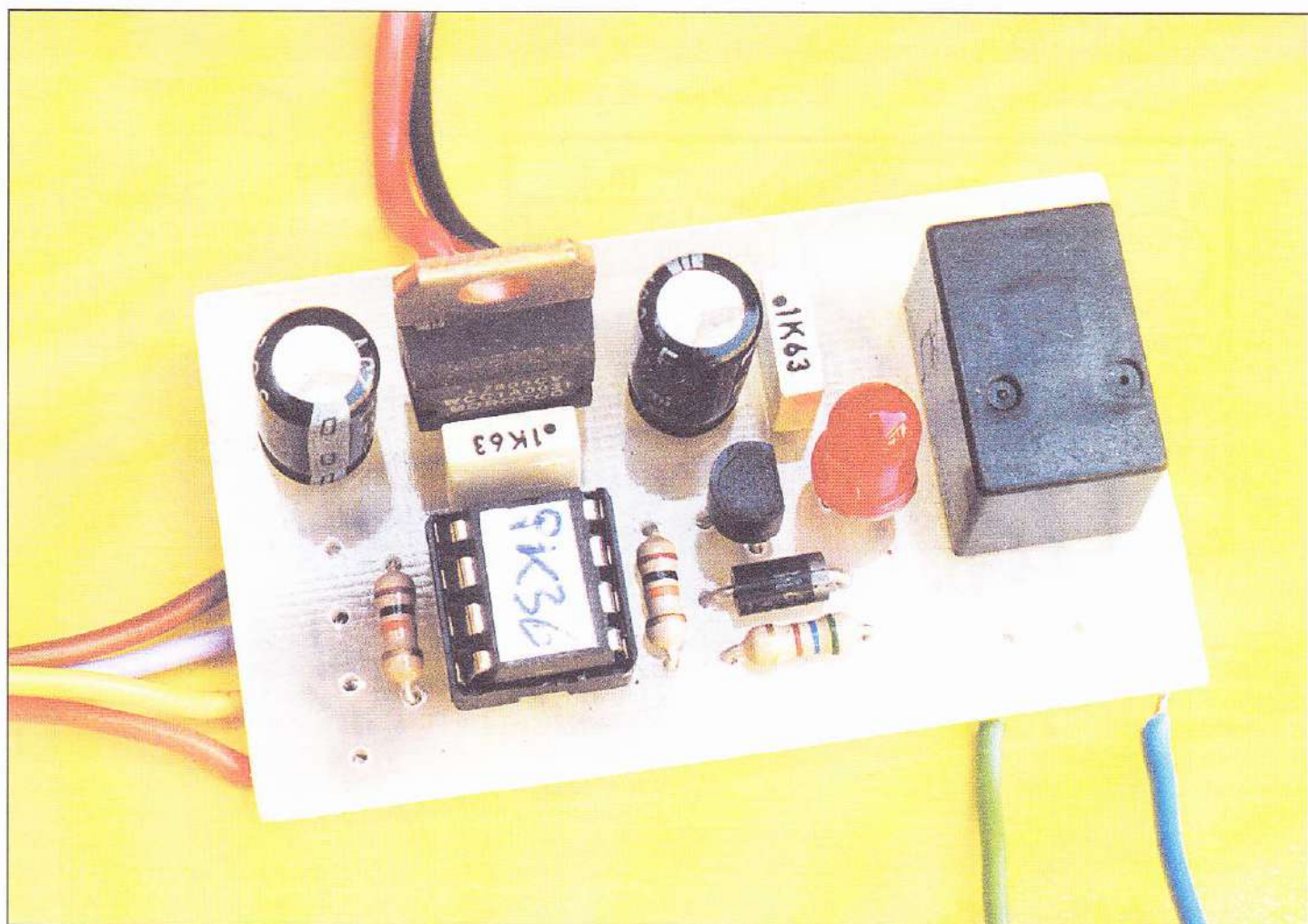
R1:10 Kohm
R2:10 Kohm
R3: 820 ohm
C1: 100µF 25V
C2: 100µF 16V
C3: 100nF Multistrato
C4: 100nF Multistrato
U1: 7805

U2: µC Pic 12C508
LD1: Led Rosso 5mm
RL1: Relè 12V 1sc. Miniatura
POT1: 4,7Kohm

varie: 1) Zoccolo 4+4
1) C.Stampato

di volta in volta

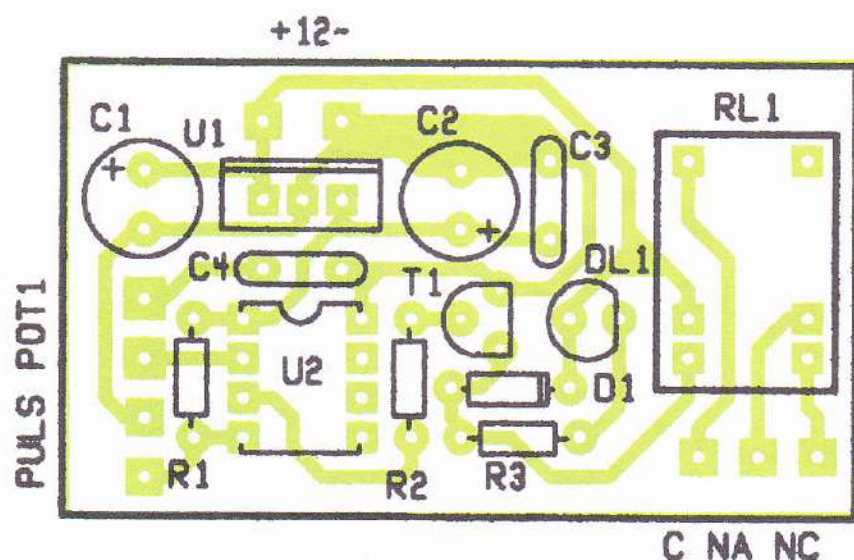
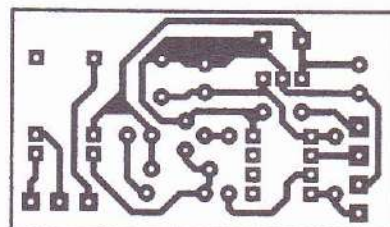
Questo metodo di lettura è decisamente lento, ecco perché, per accelerare il funzionamento del ricevitore del radioco-

mando, non è stato previsto il test continuo: lo stato del trimmer viene analizzato di volta in volta, solamente quando si avvia il timer.
Ripremendo il pulsante durante la temporizzazione, il timer si ferma e viene resettato: una nuova pigiata lo riattiva, facendo partire il conteggio da capo.
Dunque, agendo sul P1 una prima volta parte il temporizzatore e scatta il relè: quest'ultimo torna a riposo allo scadere del tempo impostato (tra 1 e 30 minuti, in base alla posizione del cursore del trimmer) o se si arresta forzatamente il circuito premendo una seconda volta il predetto pulsante.

per ogni uso

Con lo scambio di RL1 potete controllare qualsiasi utilizzatore elettrico (riscaldatori, caldaie, sistemi di condizionamento, lampade, motori, cancelli automatizzati) che funzioni con un massimo di 250 Vac ed assorba una corrente non maggiore di 1 A. È anche possibile pilotare carichi più impegnativi, usando lo scambio per alimentare la bobina di un relè di maggiore portata, che funzionerà quindi da servo-relè.
L'intero temporizzatore funziona con una tensione continua di 12 volt e richiede una corrente di soli 50 milliampère: dunque, potete prelevare l'alimentazione dall'eventuale impianto in cui lo inserite, o da una batteria.
Per quanto attiene alla costruzione, va detto che il circuito è tutt'altro che critico: può infatti realizzarlo chiunque abbia un minimo di esperienza di montaggi elettronici, dato che è semplice e impiega pochi componenti tutti tradizionali.
Come al solito la prima cosa da fare è preparare lo stampato, seguendo la trac-

ANCHE PER GROSSI CARICHI

Il mini temporizzatore qui descritto è stato progettato per attivare a tempo determinato svariati tipi di utilizzatori controllabili elettricamente, purché lavorino con una tensione non maggiore di 250 V in continua o alternata e assorbano una corrente media non superiore a 2 ampère. Per il comando di carichi più "pesanti" potete usare un servo-relè da 12 V, la cui bobina alimentate mediante lo scambio del RL1: la cosa si ottiene semplicemente connettendo il contatto NA (Normalmente Aperto) del relè ad un capo della bobina del servo-relè e il C (Centrale) al positivo d'ingresso (+12 V); collegando a massa (il negativo dei predetti 12 volt) l'altro terminale della bobina del relè ausiliario, ogni volta che RL1 viene eccitato scatta anche quest'ultimo.

Disposizione dei componenti

Traccia del circuito stampato in scala 1:1. A sinistra il montaggio dei vari componenti.

cia illustrata in queste pagine e ricorrendo preferibilmente alla tecnica di fotoincisione; incisa e forata la basetta, inserite dapprima le resistenze e il diodo D1 (notate che la fascetta segnata sul corpo di quest'ultimo ne indica il catodo) poi lo zoccolo per il microcontrollore. Sistemate il trimmer e i condensatori, prestando la dovuta attenzione alla polarità degli elettrolitici, poi il transistor, da orientare come mostrato nell'apposito disegno di montaggio. Il led va disposto in piedi, badando che la sua parte smussata (lato del catodo) sia rivolta verso il relè; quest'ultimo è un ITT-MZ o compatibile ed entra nei rispettivi fori della basetta solo nel verso giusto. Dunque, non preoccupatevene. Il regolatore 7805, in contenitore TO-220, va inserito e disposto in modo che la sua parte metallica guardi verso l'esterno dello stampato. Pulsante e trimmer è previsto siano al di fuori del circuito, collegati con appositi spezzoni di filo in rame isolato: il primo deve essere del tipo normalmente aperto, unipolare; quanto al trimmer, potete sostituirlo con un potenziometro lineare di pari valore. In ogni caso il cablaggio dovete effettuarlo così: unite un estremo con il terminale del cursore e collegateli insieme a uno dei punti POT; connettete l'estremo rimasto all'altro punto POT. Per ogni dubbio, consultate il disegno di disposizione componenti, chiaramente illustrato in queste pagine.

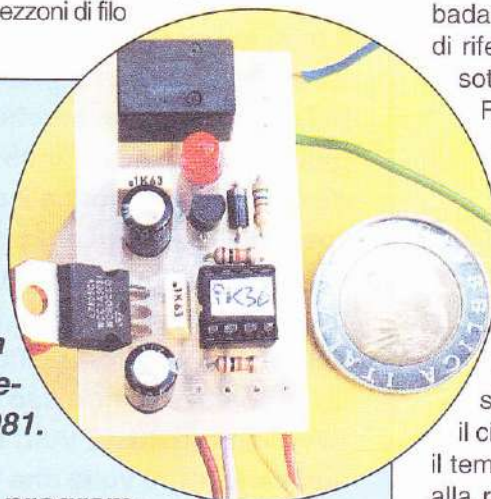
pronto per l'uso

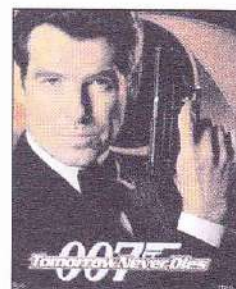
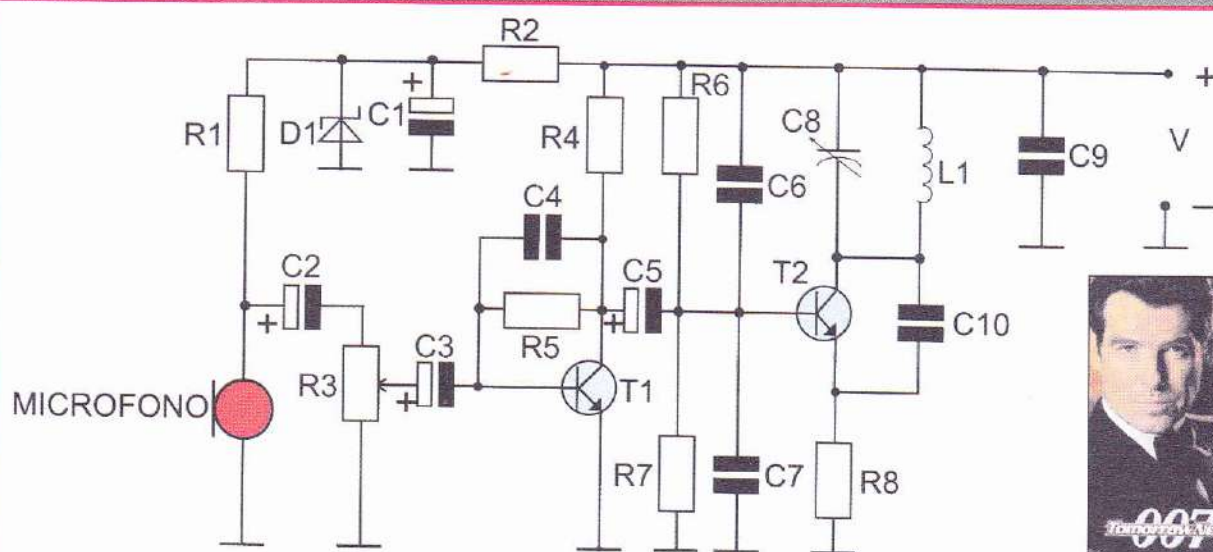
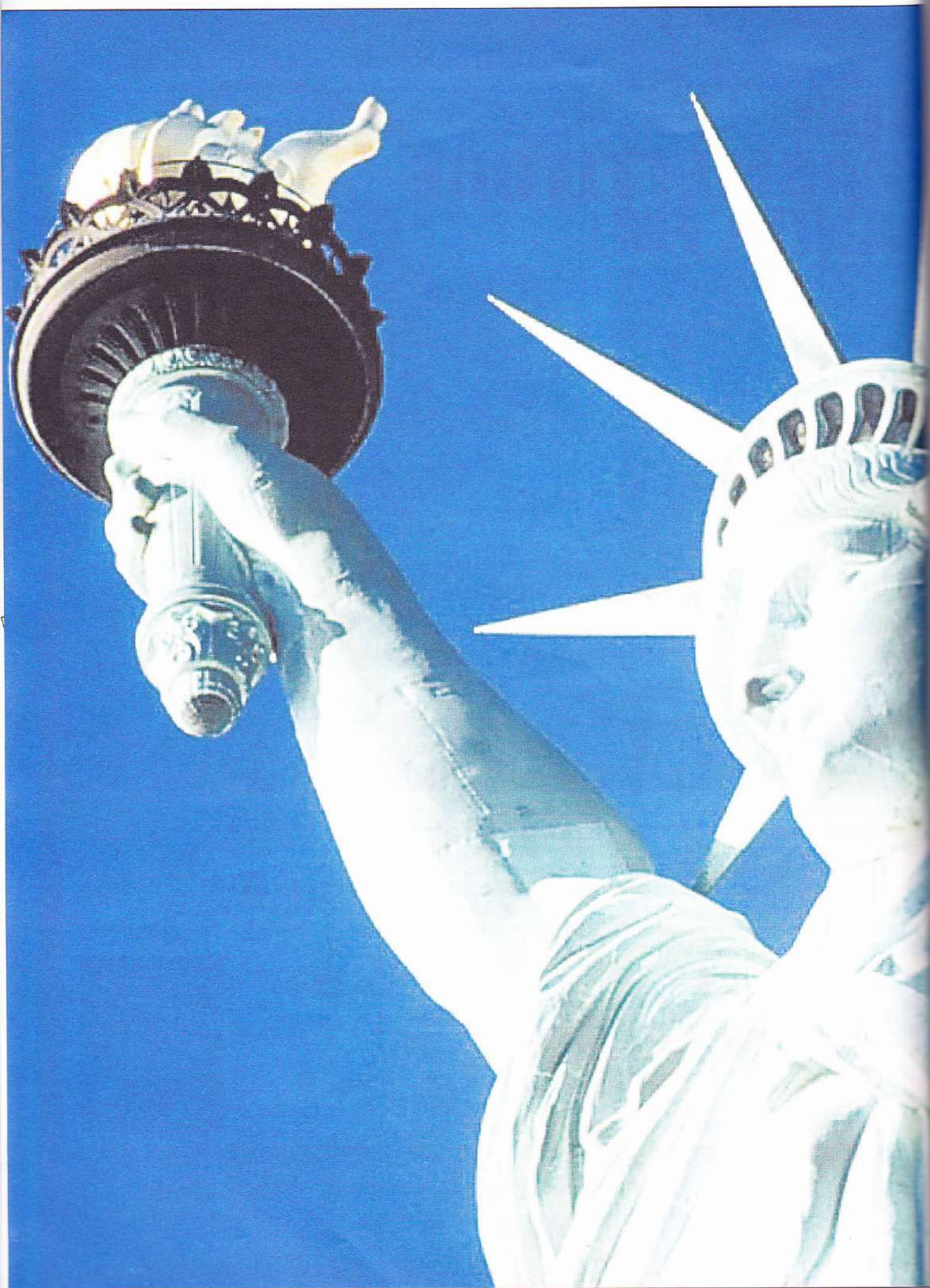
Per la connessione dello scambio del relè vi conviene utilizzare una morsettiera tripolare a passo 5 mm, del tipo per circuito stampato. Terminate le saldature, prendete il microcontrollore (che deve essere già programmato con l'apposito software: lo potete ordinare alla ditta Idea Elettronica di Oggiona S.S., via S. Vittore 24) e inseritelo al proprio posto, badando di far coincidere la sua tacca di riferimento con quella dello zoccolo sottostante.

Fatto ciò il timer è pronto per l'uso, non richiedendo alcuna operazione di taratura o regolazione preliminare. Tutto quel che dovete fare è dare l'alimentazione richiesta, cioè una tensione continua che sia compresa tra 11 e 15 volt e una corrente di 50 mA. Per l'uso, ricordate che la temporizzazione si regola mediante il trimmer di cui il circuito è provvisto: per l'esattezza, il tempo è inversamente proporzionale alla resistenza inserita con POT1, sia esso un trimmer o potenziometro.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

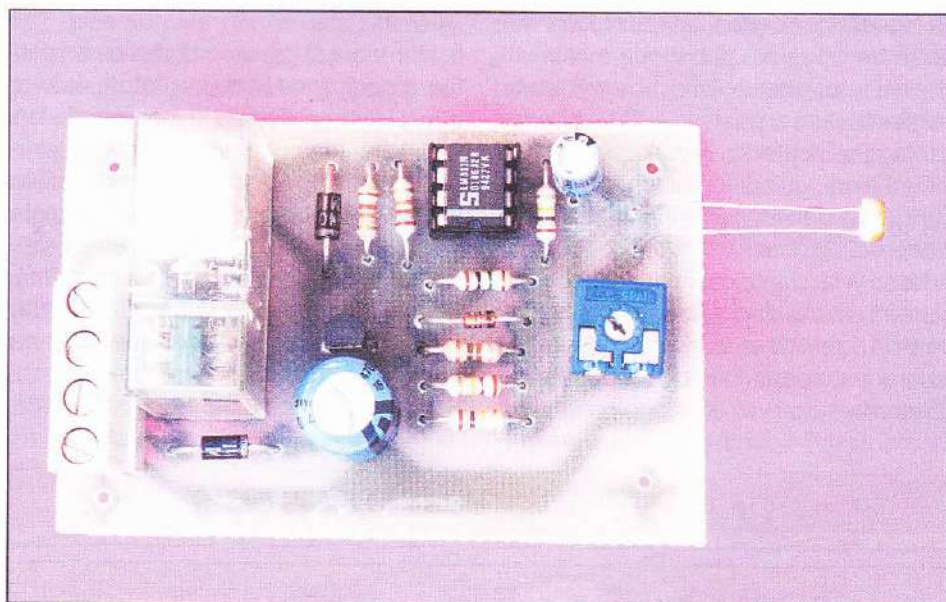
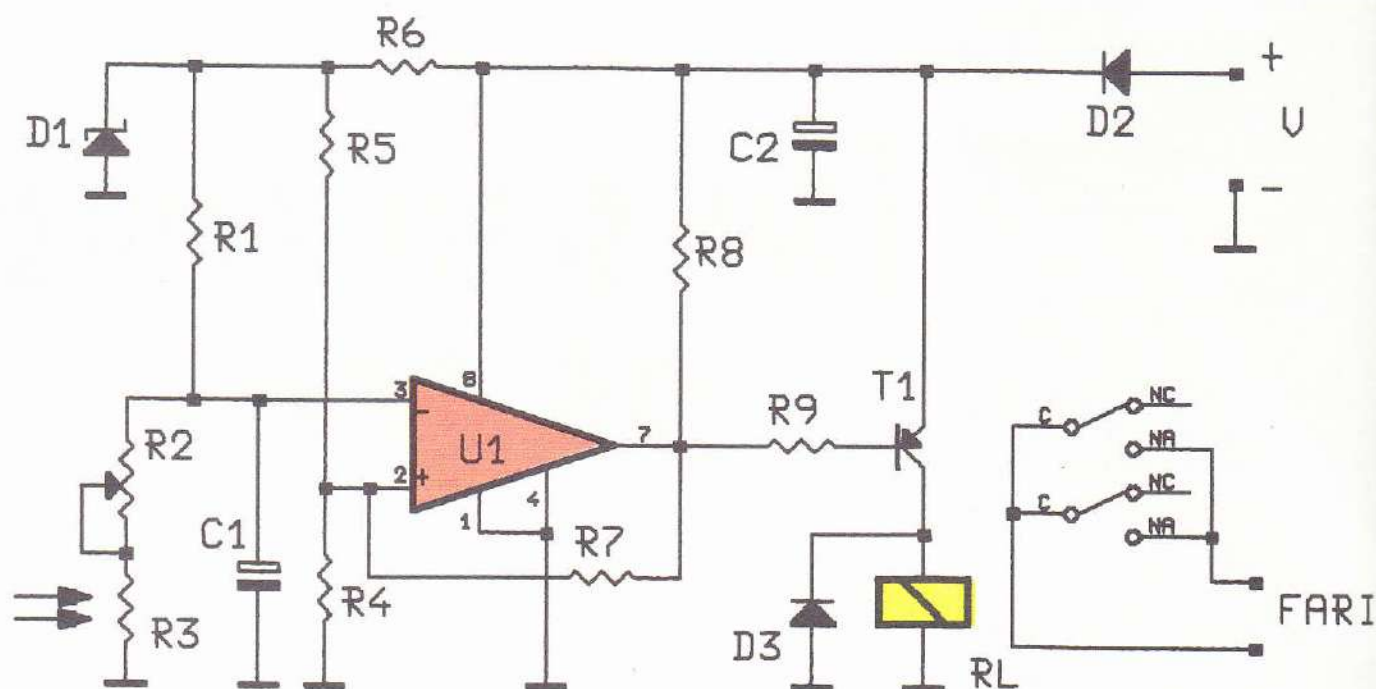
Il MINITIMER è disponibile in versione già montata e collaudata, presso la ditta IDEA Elettronica di via XXV Aprile n 24, 21044 Cavaria Premezzo (VA). Tel. e Fax 0331/215081. Sito web: www.ideaelettronica.it

E' disponibile anche soltanto il PIC programmato.

MINI TRASMETTITORE BANDA FM

Per capire e imparare l'elettronica, divertendosi a costruire una piccola emittente di quartiere. Grazie alle sue ridotte dimensioni (7x4 cm) può essere nascosta in un pacchetto di sigarette e diventare una efficiente microspia. Il progetto è apparso su Elettronica 2000 n.201/97.

Il trasmettitore (codice MW01) è disponibile a richiesta dietro versamento di un vaglia postale di lire 39mila. Indirizzare il vaglia a Elettronica 2000, Cso Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.

NON SOLO IN AUTO

I fari si accendono DA SOLI

Automatismo studiato per tutti gli autoveicoli (anche blindati): fa accendere le luci di posizione o anche i proiettori anabbaglianti quando comincia a fare buio o se entrate in una galleria o un sottopassaggio.

di Davide Scullino

Chi guida sa bene quante volte, per distrazione o stanchezza, si entra in una galleria o si attraversa un sottopassaggio stradale cittadino o extraurbano, dimenticando di accendere le luci; eppure i fari e i gruppi ottici di posizione sono strumenti preziosi, non solo perché illuminano la via che precede la propria vettura, ma anche e soprattutto perché al buio consentono ai conducenti che precedono e seguono di vedere la nostra auto, dunque di evitare collisioni. Per non scordare di accendere le luci tutte le volte che servono, l'unica possibilità è automatizzare il comando, facendo in modo che oltre al controllo manuale ve ne sia un automatico.

E cosa c'è di meglio di un interruttore crepuscolare progettato esplicitamente per l'auto? Nulla, per questo ve ne proponiamo una versione semplice e compatta, di facile installazione e basso costo: si tratta di un sensore di luce ambientale provvisto di un relè, il cui scambio può essere collegato in parallelo all'interruttore che comanda l'accensione dei fari, ovvero si può interporre tra il positivo di batteria e i circuiti che nel veicolo controllano proiettori anabbaglianti e luci di posizione. Quest'ultimo cablaggio richiede l'interposizione di alcuni diodi, quindi lo spiegheremo con cura nella parte destinata alla realizzazione del dispositivo.
Adesso vi facciamo capire meglio di cosa si tratta, riferendoci allo schema elettrico dell'interruttore, lo stesso che trovate in queste pagine. Il tutto è basato su un comparatore di tensione realizzato con l'integrato LM311, un chip opportunamente configurato in modo invertente, che riceve la tensione di ingresso sul piedino invertente e quella di riferimento sul non-invertente.

il fotoresistore

Il potenziale di ingresso deriva da un partitore comprendente una fotoresistore, quest'ultimo collegato in maniera da fornire una tensione inversamente proporzionale al grado di illuminazione della sua superficie sensibile. Tale componente ha una prerogativa: la sua resistenza elettrica è funzione inversa della luce incidente: quindi, più viene illuminata, minore è la resistenza che presenta tra i suoi elettrodi, e viceversa.
Senza stare a scendere troppo nei dettagli, diciamo che quando il fotoresistore è ben illuminato presenta una resistenza tanto bassa che la somma di essa e della R2 risulta di molto inferiore rispetto alla R1; in questa condizione, il potenziale applicato all'ingresso invertente dell'U1 è minore di quello di riferimento, dovuto al partitore R4/R5, e l'uscita del comparatore è fissa a livello alto. Se fa buio, la resistenza del componente fotosensibile cresce decisamente, tanto che la tensione tra il piedino 3 dell'U1 e massa diviene maggiore di quella presente ai capi della R4: in questo caso l'LM311 commuta e la sua uscita si porta a livello basso. Ora il transistor T1, che è un NPN, va in saturazione e il suo collettore alimenta la bobina del relè RL; lo scambio di quest'ultimo mette sotto tensione l'impianto delle luci dell'auto.

I COMPONENTI UTILIZZATI

R1 100 Kohm	**C1** 2,2 µF 16 Vl
R2 220 Kohm trimmer	**C2** 470 µF 16 Vl
R3 Fotoresistenza (vedi testo)	**D1** Zener 9,1 V, ½ W
R4 100 Kohm	**D2** 1N4007
R5 100 Kohm	**D3** 1N4007
R6 390 ohm	**T1** BC557
R7 2,2 Mohm	**U1** LM311
R8 12 Kohm	**RL** Relè 12V, 2 scambi 5 A
R9 12 Kohm	**+V** 12 Vcc

l'isteresi

Quando fa meno buio, ovvero torna la luce nell'ambiente o la vettura esce da una galleria, la fotoresistenza assume nuovamente un basso valore resistivo e il potenziale sul piedino invertente del comparatore riprende ad essere inferiore a quello sull'invertente; il pin 7 ritorna a livello alto e lascia interdire il transistor, cosicché il relè va a riposo e il suo scambio si riapre, lasciando spegnere le luci. La resistenza R7 realizza un minimo di isteresi, cioè fa in modo da distanziare le due soglie di commutazione. Possiamo vedere rapidamente quel che accade nel

comparatore, scoprendo nel contempo in cosa consiste l'isteresi: quando R3 viene investita da una bassa intensità luminosa, tale che la sua resistenza (crescendo) faccia salire il potenziale del piedino 3 dell'U1 a un livello maggiore di quello del 2, l'uscita (pin 7) si porta a circa zero volt; a questo punto la resistenza di retroazione (R7) altera leggermente lo stato della polarizzazione del predetto pin 2, perché sottrae un minimo di corrente facendo diminuire la tensione ai capi della R4.

la commutazione

Dunque, quando l'uscita dell'LM311 passa dal livello alto a quello basso la soglia diminuisce rispetto all'istante precedente: ciò rende più decisa la commutazione, perché impedisce che se, per una leggera variazione di luminosità (es. il passaggio sotto un lampione o una lampada in una galleria) la tensione ai capi del fotoresistore cali di poco, il comparatore torni con l'uscita allo stato alto.
Ne deriva che l'intensità luminosa (nell'ambiente in cui opera il circuito) necessaria affinché il comparatore commuti nuovamente, riportando la propria uscita a livello alto, deve essere più alta di quella che ha determinato l'innesco del transistor.
Quando la luce diventa abbastanza intensa che la resistenza dell'R3 si abbassa decisamente, la differenza di potenziale assunta dalla serie R2/R3 fa sì che il potenziale del piedino 2 divenga nuovamente più positivo del 3: ora il piedino 7 dell'LM311 torna in condizione open (l'uscita del comparatore è un transistor NPN open-collector...) e la R8 (resistenza di pull-up) lo manda a livello alto.
Adesso la R7 produce un effetto contrario a quello visto nel caso precedente, ma sempre conforme a quella che è la funzione della retroazione positiva: porta un leggero contributo di corrente in R4, cosicché la tensione di riferimento del piedino 2 aumenta lievemente; è questo l'effetto dell'isteresi, che rende più sicura tale commutazione, alzando la soglia del comparatore rispetto al potenziale dovuto al fotoresistore.

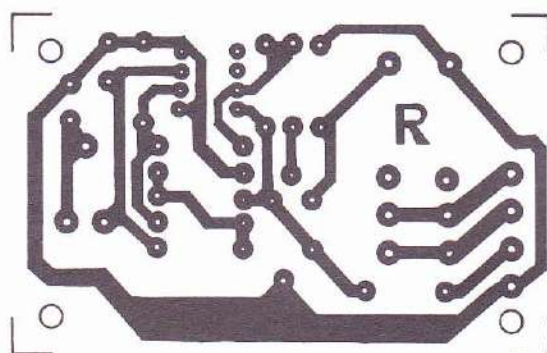
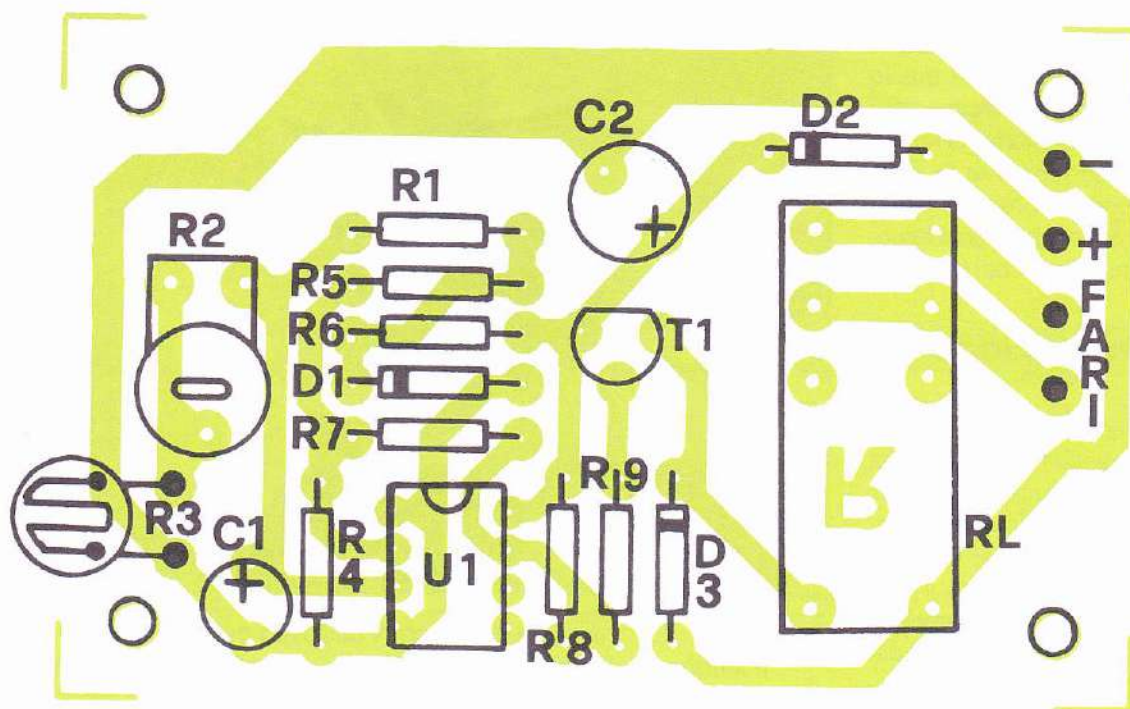
per l'innesco

Visto questo dettaglio, indispensabile per garantire un innesco certo ed evitare che il relè batta facendo lampeggiare (invece di accenderle costantemente) le luci al crepuscolo, passiamo a esaminare un altro accorgimento progettuale che permette di migliorare l'intervento dell'interruttore automatico: il condensatore C1 filtra la tensione d'ingresso del comparatore da eventuali picchi presenti nell'impianto elettrico della vettura; ciò serve ad evitare l'innesco del relè a causa dei disturbi provocati ad esempio dal motorino del tergicristallo, degli alzavetri elettrici, dalla ventola del climatizzatore o di altri automatismi (es. regolatori di posizionamento dei proiettori, degli specchietti laterali o dei sedili anteriori) azionati nel veicolo.
Inoltre, la presenza dell'elettrolitico nella rete comprendente il fotoresistore introduce una certa inerzia nei riguardi della luminosità dell'ambiente in cui si trova l'automobile: ciò vuol dire che le luci si accenderanno con un certo ritardo rispetto a crepuscolo o all'entrata in galleria, ma anche che si spegneranno qualche istante dopo il ritorno del giorno o l'uscita all'aria aperta dopo un tunnel o una galleria. L'inerzia serve comunque per evitare che l'interruttore automatico venga innescato dal passaggio sotto un ponte o dal momentaneo oscuramento del sensore causato, ad esempio, da un sacchetto di plastica, una foglia o altro oggetto che può trovarsi sul percorso; quando le luci sono accese, di sera o in galleria, impedisce che la momentanea illuminazione dovuta ai proiettori di un'auto che si incrocia possano farle spegnere, sia pure per un istante.

Il relé a due scambi utilizzato nel prototipo.
Il lettore potrà adattare un qualunque apparato magari già posseduto.

la regolazione

Notate che siccome in serie al fotoresistore abbiamo inserito un trimmer, evidentemente è possibile regolare a piacimento la soglia di luminosità, cioè quanto deve fare buio affinché l'interruttore

Traccia rame scala 1:1

Traccia dello stampato utilizzato per il circuito.

automatico intervenga. Per la taratura, ricordate che maggiore è la resistenza inserita (cursore ruotato in senso orario) meno deve essere buio per far scattare il relè; viceversa, ruotando il cursore nel senso contrario (cioè diminuendo la resistenza in serie al fotoresistore) occorre che la luce nell'ambiente sia sempre di meno.

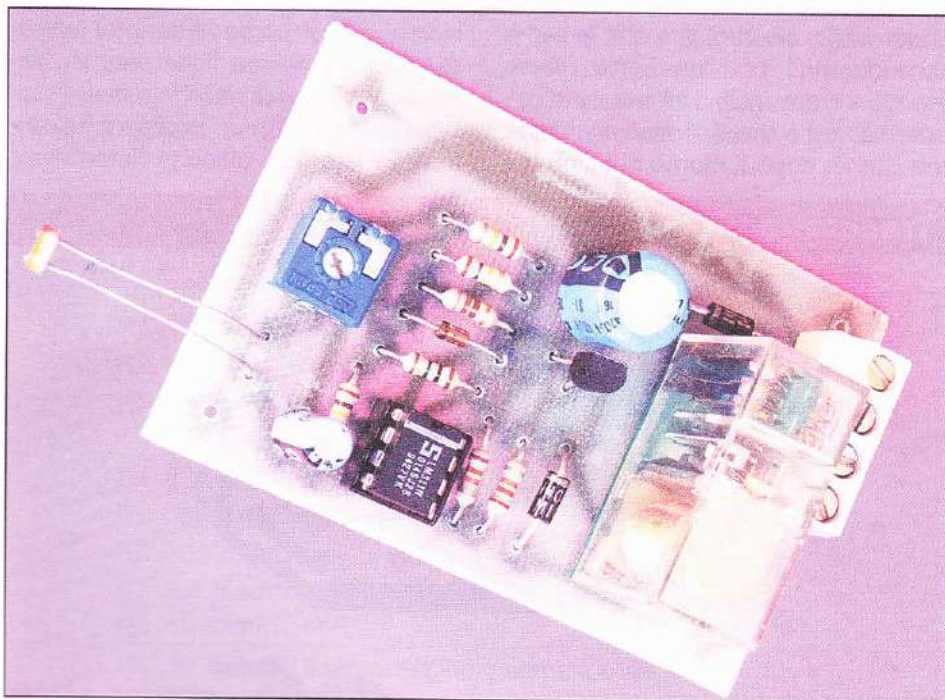
un esempio

Per fare un esempio pratico, inserendo con R3 la massima resistenza il circuito interviene già al tramonto o anche nelle gallerie o nei parcheggi sufficientemente illuminati; riducendo la resistenza al minimo, l'accensione delle luci si ottiene quando c'è "buio pesto".

Bene, giunti a questo punto possiamo vedere come preparare ed installare il dispositivo in auto: prima di tutto ci occupiamo della costruzione, la cui prima fase è, di rito, preparare il circuito stampato, procedendo per fotoincisione o con la tracciatura manuale; in entrambi i casi torna utile la traccia del lato rame del c.s. illustrata in queste pagine a grandezza naturale, della quale una buona fotocopia può essere usata come pellicola per la fotoincisione. Incisa e forata la basetta, vi si possono inserire e saldare i pochi componenti che servono, iniziando con le resistenze e i diodi al silicio, per i quali è necessario rispettare il verso indicato (la fascetta colorata marca il catodo di ciascuno).

Proseguite con il trimmer e lo zoccolo per l'LM311, cercando di orientarlo come mostrato dal disegno di queste pagine, quindi collocate i due condensatori elettrolitici, avendo riguardo per la loro polarità. La fotoresistenza va inserita nelle rispettive piazzole, ovvero collegata ad esse usando uno spezzone di piattina o, meglio, di cavetto schermato: in quest'ultimo caso la maglia di schermo deve essere collegata alla massa del circuito stampato, in modo da proteggere dalle interferenze il sensore di luminosità, che poi dovrete collocare dove meglio credete. A proposito: il componente deve essere in grado di garantire un'escursione di resistenza almeno tra 1 e 500 Kohm; se può spaziare in un arco più vasto, tanto meglio.

relé standard

Proseguite il montaggio con il transistor T1, da disporre mantenendone la parte piatta rivolta all'elettrolitico C2; quanto al relè, abbiamo optato per il classico FEME MZP002, un doppio scambio da 2x5A, la cui piedinatura è standardizzata: in commercio si trovano modelli della Finder, dell'Original e di tante Case orientali, tutti con la stessa disposizione dei

contatti. Nessun problema per l'inserzione, dato che il componente entra nei rispettivi fori solo nel verso giusto.

bisogna alimentare

Per l'alimentazione prevedete una morsettiera da circuito stampato, bipolare a passo 5 mm, da stagnare dopo averla introdotta nei fori siglati + e - V: agevolerà le connessioni con l'impianto elettrico della vettura. Terminate le saldature inserite l'integrato al proprio posto, badando di allineare la tacca di riferimento a quella dello zoccolo sottostante e avendo cura di non piegare alcuno dei piedini. Ora il modulo è pronto, ma prima dell'installazione occorre che sia tarato a dovere, operazione che si può svolgere agevolmente al banco, disponendo di un alimentatore da 13÷14 Vcc (è questa la tipica tensione della batteria dell'auto) capace di erogare una corrente di 20 milliampère: quest'ultimo va collegato con il positivo al +V ed il negativo al contatto -V dello stampato. Una volta applicata l'alimentazione verificate che il relè sia a riposo; in caso contrario ruotate il cursore del trimmer (usando un piccolo cacciaviti a lama) in senso antiorario, rialimentando e verificando che stavolta RL non sia attivato.

qualche prova

A questo punto provate a oscurare la fotoresistenza o comunque a creare, nell'ambiente in cui si trova il circuito, le condizioni di illuminazione nelle quali volete che esso, una volta installato in auto, faccia accendere le luci. Verificate che scatti il relè, altrimenti ruotate lentamente il cursore del trimmer in senso orario, fino a vederlo scattare.

Una taratura più precisa può essere condotta dopo aver installato il circuito sulla vettura: infatti, vi basterà attendere che faccia buio, o comunque che le condizioni ambientali divengano quelle per le quali volete che l'automatismo accenda le luci, per tarare il trimmer al fine di innescare il relè.

Per tutte le fasi della taratura ricordate che ogni variazione della posizione del cursore del trimmer ha effetto con un ritardo di circa un secondo, causa la presenta dell'elettrolitico C1 che, come già accennato, ritarda l'inserzione e la ricaduta del relè a seguito di una variazio-

PER IL CABLAGGIO

Per alimentare le luci dell'auto con lo scambio del relè occorre fare prima una verifica dell'impianto, cioè controllare se quelle di destra hanno un circuito distinto dalle sinistre, ovvero se sono alimentate in parallelo, tramite un singolo interruttore. Questo è importante perché se hanno circuiti separati, il fatto di alimentarle insieme può falsare l'indicazione dei computer di bordo e dei check-panel, che segnalerebbero anomalie, quali lampadine bruciate, senza motivo. Senza contare eventuali problemi alle spie del quadro e ai fusibili. Se le luci di un lato della vettura sono alimentate distintamente da quelle dell'altro, la soluzione più comoda per attivarle con il nostro circuito consiste nel porre all'uscita dello scambio del relè due diodi o più, a seconda di quanti sono i circuiti; ne occorrono due (figura B) se avete a che fare con due linee di alimentazione distinte, quattro se oltre che in destre e sinistre le luci sono distinte in anteriori e posteriori. Questo vale comunque se intervenite su quelle di posizione, giacché il comando degli anabbaglianti agisce solo sulle due lampade dei proiettori anteriori. Notate che con il circuito non conviene attivare i soli anabbaglianti, perché rimarrebbero spente le luci di posizione posteriori e quelle della targa, le quali devono essere attivate, al buio, oltre che per esigenze di sicurezza anche per ottemperare alle disposizioni di Legge. Dunque, se pensate di accendere anabbaglianti e luci di posizione, dovete adottare uno schema quale quello di figura A nel caso i due gruppi ottici abbiano una linea di alimentazione unica per lato sinistro e destro, ovvero lo stesso schema ma sdoppiando i diodi: uno per il proiettore anteriore sinistro e uno per il destro, uno per la luce di posizione sinistra e un altro per la destra. Nella figura A trovate due diodi in parallelo sul circuito degli anabbaglianti, perché avendo scelto dei P600 (ciascuno da 6 A) e pilotando due proiettori in parallelo uno solo non sarebbe bastato: infatti le lampadine adottate per gli anabbaglianti sono solitamente da 40/55 W l'una, quindi insieme assorbono da 7 a 9 ampère. Nel controllo simultaneo di luci di posizione e anabbaglianti i diodi sono indispensabili per evitare di cortocircuitare le rispettive linee di alimentazione: se non vi fossero, comandando l'accensione delle luci di posizione mediante l'apposito interruttore dell'auto, si accenderebbero anche i fari, e viceversa.

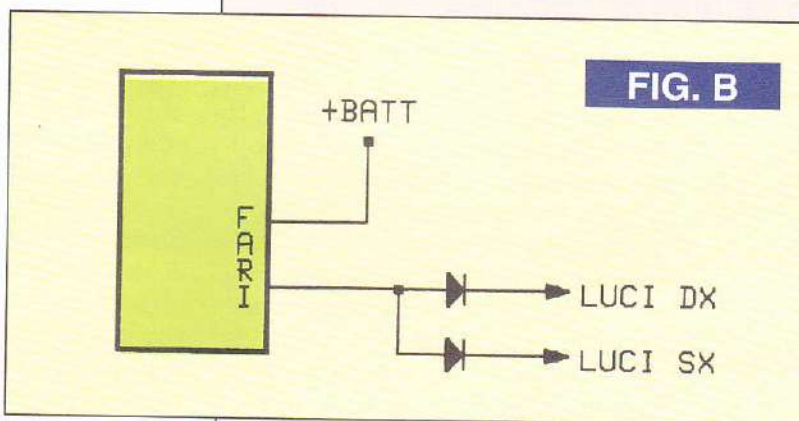
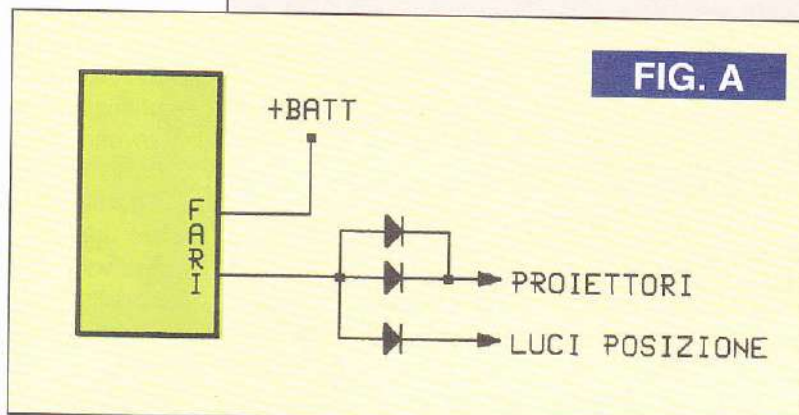
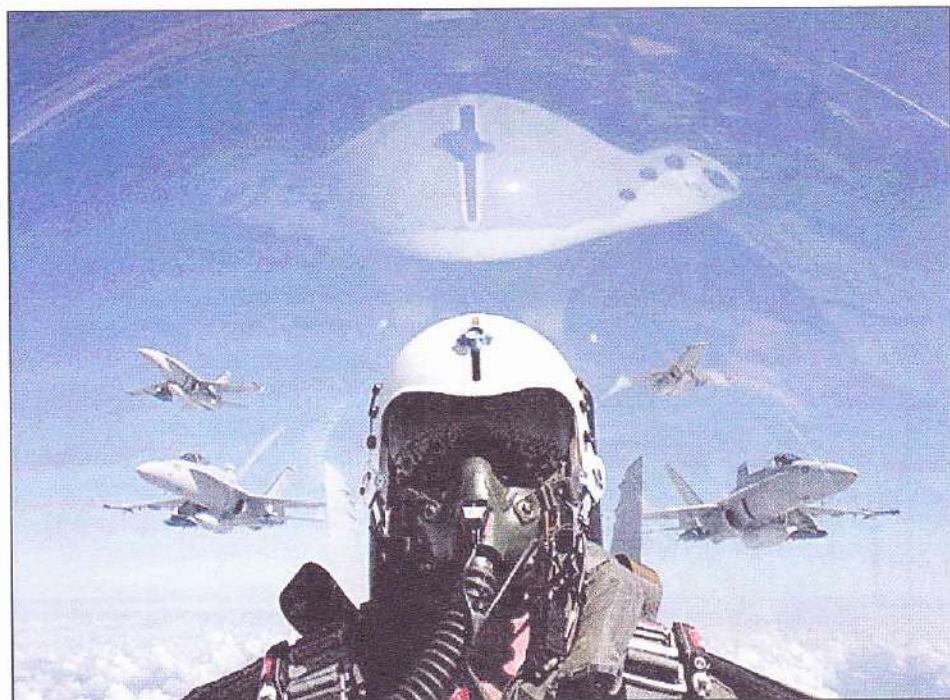



FIG. A

+BATT
FARI
PROIETTORI
LUCI POSIZIONE

FIG. B

ne nel circuito del sensore di luminosità. Per il montaggio in auto portate uno spezzone di piattina rosso/nera (quella per gli altoparlanti...) da 0,5 mm ai morsetti + e - V, connettendo ovviamente il + al filo rosso ed il - al nero; individuate il negativo dell'impianto del veicolo, ed il positivo sotto chiave (conviene che il circuito sia alimentato solo quando la vettura è in marcia) servendovi di un tester disposto come voltmetro (20÷30 Vcc f.s.) e collegandone il puntale negativo a massa.

dove la fotoresistenza

Per vedere qual è l'alimentazione sotto chiave, cioè quella del quadro, andate a toccare con il positivo i punti dei servizi prima dei fusibili, oppure i cavi che escono dal commutatore di accensione: girate la chiave in posizione di marcia (MAR) quindi verificate la presenza dei 12 V; rimettete la chiave in OFF (STOP) e accertatevi che non vi sia più tensione. I fili che portano l'alimentazione sotto chiave sono quelli in cui verificate il predetto comportamento.

Fatto questo, dovete pensare a collocare la fotoresistenza, che, per evitare l'interferenza dei fari degli altri veicoli e dei lampioni, conviene sia disposta con la superficie fotosensibile rivolta verso il basso; un posto adatto può essere sotto un paraurti o uno specchio retrovisore laterale, perché risulterebbe protetta dall'acqua e non esposta direttamente all'illuminazione artificiale. La collocazione sotto il retrovisore può essere comoda perché in molte vetture vi è già il passaggio per i cavi che comandano la regolazione elettrica o comunque per quelli della sonda di temperatura del condizionatore

Quanto al cablaggio delle luci, dovete innanzitutto decidere cosa far attivare dal relè, cioè luci di posizione o fari anabbaglianti; fatto ciò, non vi resta che scoprire se nella vostra auto le luci sono tutte collegate in parallelo o se quelle di sinistra hanno un'alimentazione distinta da quelle di destra.

prova in strada

Per accendere le luci di posizione, identificate il filo che esce dall'interruttore di comando e collegatelo a uno dei punti FARI dello stampato; qualora vi siano circuiti distinti per le luci destre e quelle di sinistra, fate la connessione usando dei diodi del tipo P600B (ma anche D, E, F, K ecc.) i cui anodi devono essere uniti e andare al relè, e i catodi devono invece raggiungere le luci. Per controllare i fari anabbaglianti, vale un po' lo stessi discorso: se sono tutti sotto un unico circuito collegate l'uscita del rispettivo interruttore di comando ad un capo dello scambio del relè (uno dei punti FARI del circuito stampato); altrimenti, armatevi dei soliti diodi e collegate le luci come indicato dai disegni di queste pagine. In tutti i casi, il contatto FARI rimasto libero va connesso al positivo di batteria, cioè al +12 V; non è necessario prendere il positivo sotto chiave, se non altro perché, seguendo il nostro suggerimento, il circuito l'avete già alimentato con esso, quindi RL non può attivarsi se non a vettura in marcia.

Completato il cablaggio, vi consigliamo di non chiudere tutto fino a che non avrete avuto modo di fare qualche prova pratica in strada, soprattutto al tramonto: solo così potrete verificare se il circuito scatta quando volete o se necessita di qualche ritocco; a riguardo, ricordiamo che se le luci dell'auto si accendono troppo presto potete intervenire ruotando il cursore del trimmer in senso antiorario, viceversa, se il relè interviene tardi aumentate la resistenza dell'R2 muovendone il cursore in senso orario. ■

TELECOMANDO CON MICRO PIC 16C84 VIA TELEFONO

In scatola di montaggio

CODICE PK23

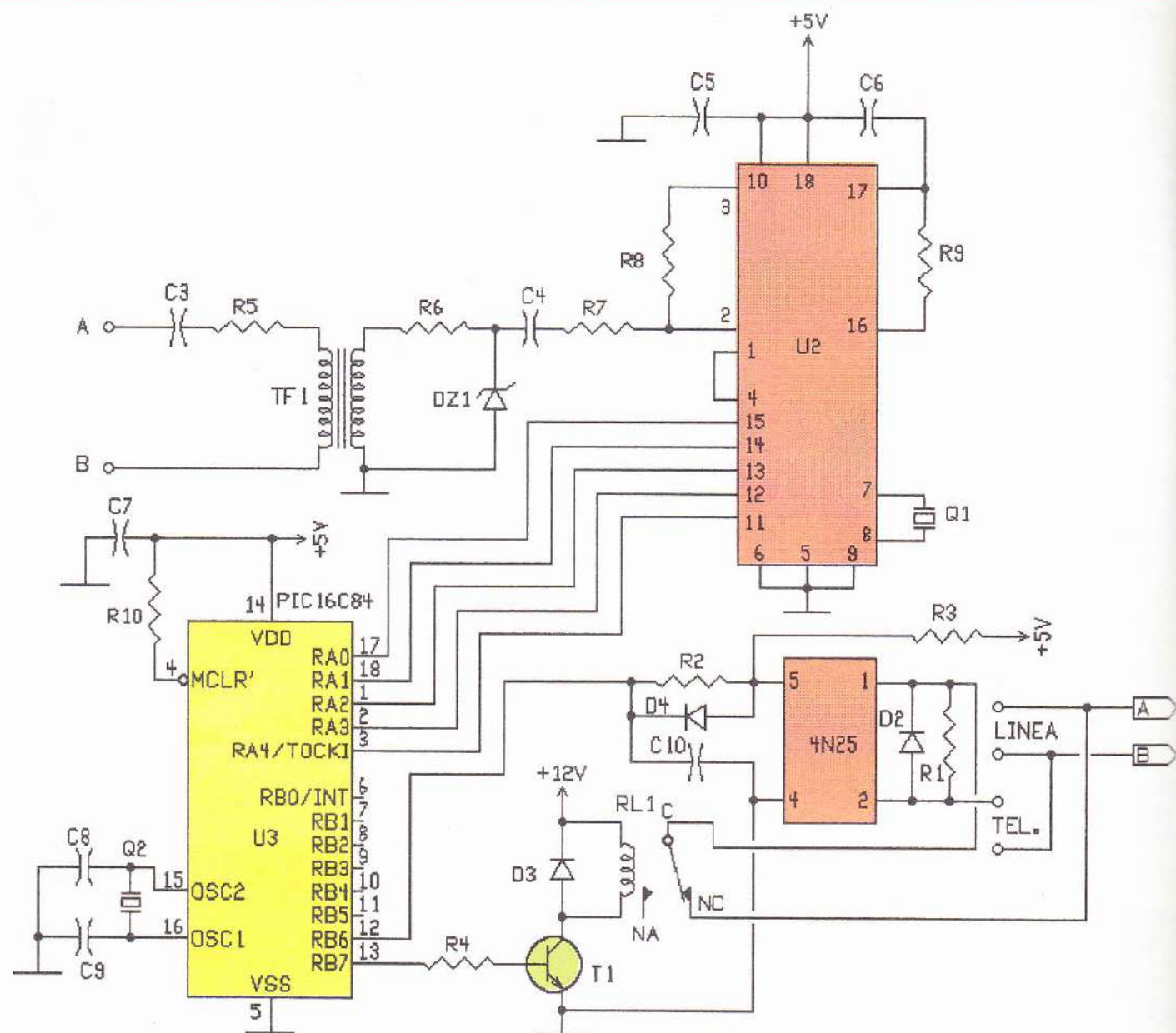
Lit. 55.000
€ 28.40

IL PROGETTO E' APPARSO SU ELETTRONICA 2000 N. 213

BLOCCO DTMF PER LO "00"

Impedisce le telefonate a numeri che iniziano con 00, quindi le internazionali, le più care: lo sanno bene le compagnie telefoniche e le società che forniscono piccanti servizi la cui sede, guardacaso, è sempre in qualche isola molto, molto lontana...

di Mario Aretusa

Sebbene siamo lontani dagli anni dello scandalo dei 144, i "telefoni a luce rossa", le hot-line davvero calde, esistono ancora: tutto il polverone sollevato nel 1994 non è servito più di tanto, anche perché non ha risolto alcuno dei problemi che chi lo ha denunciato mirava (o sembrava puntare) a risolvere. Se lo scopo era evitare che i minorenni potessero ascoltare gli inviti più o meno languidi delle esotiche "centraliniste", bisogna dire che il tentativo è fallito miseramente, giacché tutti i servizi dell'ex 144 sono stati dirottati verso le linee con l'166, messe subito a punto da chi, per non destare sospetti, le ha fatte passare per servizi

di pubblica utilità; un po' come gli annunci di talune massaggiatrici e chiromanti, sui giornali... Se invece le denunce servivano per evitare che genitori e titolari di aziende ignari si ritrovassero a pagare bollette salatissime dovute alle chiamate fatte di nascosto, rispettivamente da figli e dipendenti un po' troppo furbi, anche lì la cosa non è riuscita se non in parte. Infatti, hanno tolto i 144 ma alla fine tutti i servizi sono comunque accessibili e mediante linee intercontinentali.

I COMPONENTI UTILIZZATI

R1=100 ohm
R2 = 100 Kohm
R3,R4 = 10 Kohm
R5=220 ohm
R6=22 ohm
R7,R8= 100 Kohm
R9=330 Kohm
R10= 4,7 Kohm
C1=220µF 25VL
C2=100µF 16VL
C3=220nF 250V Poliestere P.10mm
C4,C5,C6,C7 = 100nF Multistrato
C8,C9= 22pF Ceramico
C10=100nF Multistrato
U1 = 7805
U2 = 8870
U3=PIC16F84 rogrammato
RL1 = RELE' 12V 1SC. Miniatura
D1,D2,D3 = 1N4007
DZ1= ZENER 5,1V 0,5W
T1 = BC547B
TF1= TRASFORMATORE 1:1
Q1=QUARZO 3,58MHz
Q2=QUARZO 4MHz

le bollette salate

Certo, l'azione dei legislatori non era del tutto insensata: i servizi accessibili con l'144 erano alquanto ingannevoli nei riguardi della spesa, giacché chi vedeva un numero con l'1 iniziale pensava a qualcosa tipo numero verde o a un servizio analogo a quelli forniti al costo fisso di qualche scatto, come quelli della Telecom: dunque, ne approfittava, salvo poi restare fulminato all'arrivo della bolletta o far prendere un colpo a chi doveva pagarla. Ma alla fine, si sa come sono andate le cose.

Oggi i "servizi" telefonici più cari sono quelli accessibili con telefonate intercontinentali, quelle, per intendersi, che iniziano con lo 00; certo, esistono anche i 166, ma quelli normalmente non superano le 800 lire al minuto, mentre le chiamate intercontinentali arrivano a costare anche 3.000 lire per minuto di conversazione. Ma alle loro spalle si celano società la cui sede "operativa" è quasi sempre in Italia, e la chiamata all'estero viene dirottata nel nostro Paese: questo serve innanzitutto perché da noi le "piccanti operatrici" delle hot-line non sono proprio contemplate dalla Legge, che, anzi, le dovrebbe perseguire; e poi, tutto il giro che la telefonata fa, fuori dall'Europa, per poi rimbalzare in Italia, arricchisce le compagnie telefoniche le quali, per ringraziare dei succulenti incassi, non disdegnano accordi con i gestori di tali servizi, nelle cui tasche finisce una parte dei proventi delle chiamate. Insomma, un bel giro d'affari mantenuto da chi chiama a spese proprie o altrui.

Il prototipo realizzato nel nostro laboratorio.
Il circuito blocca inesorabilmente chi vuol divertirsi a nostre spese.

i fissati insistono

Visto che dopo la fine degli 144 molta gente ha continuato e continua ad attingere a siffatti servizi, quasi sempre sfruttando il telefono che pagano gli altri (enti pubblici, aziende, genitori ecc.) l'unico modo per consentire a chi non vuole pagare le futilità altrui, di tutelarsi dalle conseguenze di telefonate fatte a sua insaputa, consiste nell'utilizzare un dispositivo capace di impedire le chiamate intercontinentali.

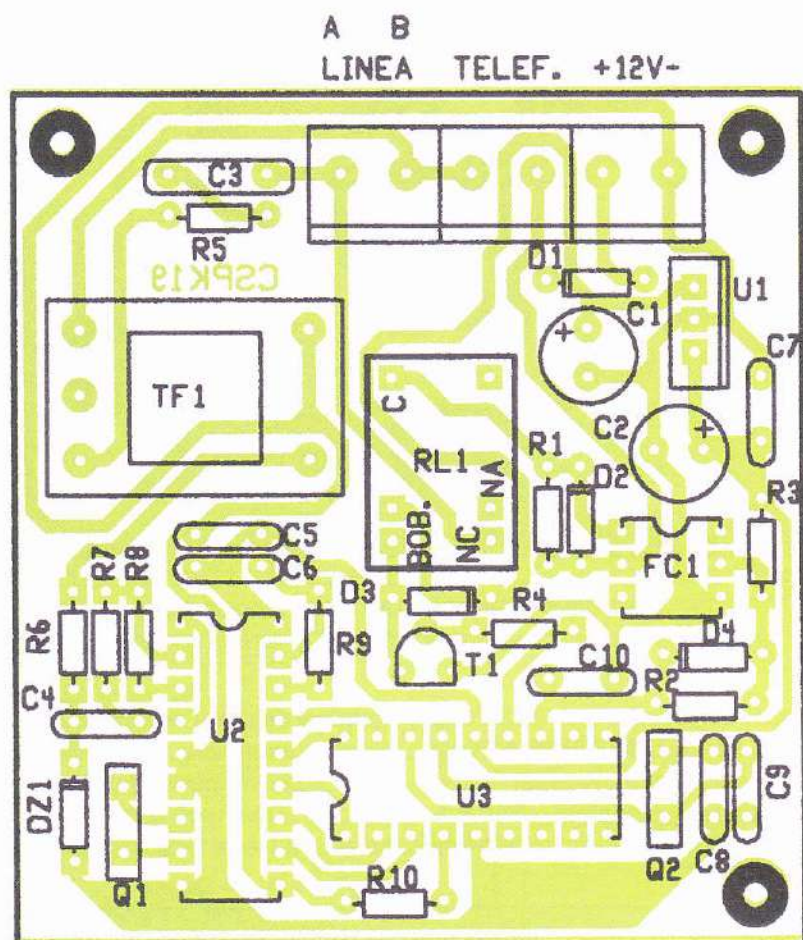
Il progetto descritto in queste pagine è qualcosa del genere: si collega tra la linea e l'apparecchio telefonico, e se da questo viene composto un numero che inizia con due zeri blocca la chiamata, costringendo l'utente a riappendere e rifare la telefonata. È invece del tutto trasparente nei riguardi delle chiamate in arrivo.

In sostanza è un controllore capace di distinguere il numero composto, ma limitatamente alle prime due cifre che rileva dopo lo sgancio della cornetta: in tal modo impedisce di chiamare solamente gli indicativi che iniziano con 00, quindi le chiamate dirette fuori dall'Italia, consentendo però tutte le interurbane e le telefonate a servizi di pubblica utilità (187, 190 ecc.) numeri verdi (167 e 800) e di emergenza (112 dei Carabinieri, 113 della Polizia, 115 dei Vigili del Fuoco, 118 del soccorso medico) che ovviamente non devono essere ostacolate. Naturalmente, siccome ormai praticamente tutti i telefoni esistenti nel nostro Paese funzionano in multifrequenza, l'apparato è stato progettato per leggere i numeri composti in DTMF: ciò vuol dire che se la chiamata viene fatta con un telefono a

COME FUNZIONA

Il dispositivo descritto in questo articolo è un interruttore in grado di sconnettere il telefono dalla linea quando viene composto un numero che inizia con 00, cioè diretto all'estero; l'interruzione dura un secondo, quanto basta per svincolare la linea e far vedere alla centrale telefonica la condizione di sgancio. Riconnettendo il telefono, quel che si sente nel ricevitore è ancora il tono di centrale, quello che normalmente si sente sollevando la cornetta, prima di comporre il numero. Chi vuole chiamare deve rifare tutto da capo, fermo restando che se chiama ancora iniziando con 00, il blocco interviene nuovamente.

Perché tutto funzioni a dovere dovete connettere la borchia d'entrata o la presa dalla quale la linea giunge in casa (in ufficio o comunque nel locale in cui si vuole limitare l'attività telefonica) ai morsetti TEL del circuito stampato, avendo l'accortezza di fissare il filo positivo al punto A e il negativo, ovviamente, al B. Il telefono sul quale deve avere effetto il blocco va connesso ai morsetti TEL; se intendete estendere la limitazione all'intero impianto interno del locale (es. telefoni, fax, modem) dovete collegare la linea cui si trovano collegati in parallelo tutti gli apparecchi, ai soliti punti TEL. In un caso del genere è comodo interrompere la linea nel punto in cui si attacca alla presa d'entrata o alla borchia, e collegarla allo stampato (TEL).

per il montaggio

impulsazione (es. quelli a disco e i primi Pulsar a tastiera) non è possibile alcun controllo. Dunque, chi decide di realizzare e installare il nostro blocco telefonico deve assicurarsi che tutti gli apparecchi a doppio standard siano predisposti per la composizione dei numeri in multifrequenza (selettore Tone/Pulse su Tone) o, meglio, che nel locale in cui è installato i telefoni siano esclusivamente in DTMF.

Si tratta dunque di qualcosa che torna utile alle famiglie con figli che potrebbero cedere alla tentazione di chiamare il numero che la TV propone loro per provare "esperienze trasgressive", o a chi ha un ufficio o un'azienda e dubita che le bollette siano care per chiamate che tutto hanno tranne che del lavoro. Lo schema mostra il circuito elettronico con il quale è ottenuta la funzione descritta; il funzionamento può essere così riassunto: il dispositivo legge costantemente i bitoni DTMF presenti in linea, che sono dovuti alla composizione di numeri da parte della tastiera del telefono collegato ai punti TEL o di altri connessi sullo stesso doppino. Per l'esattezza, legge le prime due cifre, quindi procede in due modi differenti in base a quel che trova: se si tratta di due zero in sequenza comanda l'attivazione del relè per circa 1 secondo, sconnettendo la linea dal telefono, e facendo così terminare il tentativo di chiamata; quando lo scambio torna a riposo, chi ha tentato di telefonare sente nel ricevitore della cornetta il solito tono di centrale, e deve ricominciare tutto da capo. Se invece le prime due cifre non sono 00, ovvero sono una zero e l'altra no, il dispositivo non interviene e lascia che l'utente completi il numero, quindi faccia tranquillamente la sua chiamata.

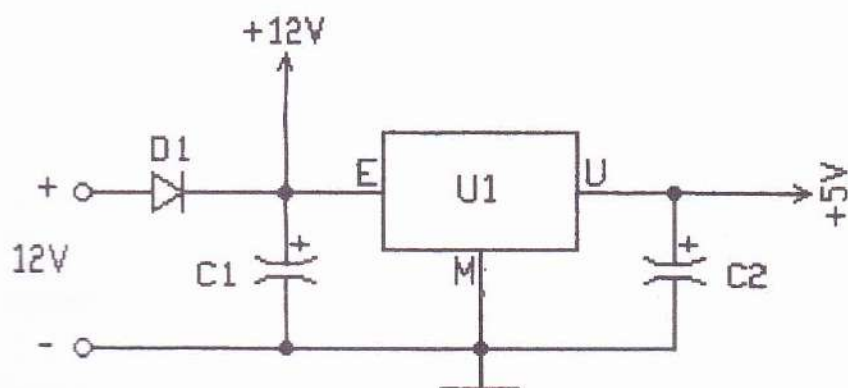
Questa è la sintesi, ma nella realtà le cose sono un tantino più complesse: vediamole nei dettagli, analizzando il funzionamento del programma del microcontrollore, dato che è quest'ultimo il componente cui è affidato il compito di gestire tutte le fasi di lavoro del circuito.

il programma

Dopo l'accensione e il power-on-reset, il PIC16F84 inizializza le proprie porte impostando le linee di RA come ingressi e quelle di RB come uscite; subito dopo azzera la RAM e inizia a testare la linea, cioè l'eventuale arrivo di bitoni.

Ma come fa il micro a riconoscere le note DTMF: semplice, si serve di un riconoscitore 8870 (o UM92870) il noto decoder DTMF che già avete visto impiegato in numerosi progetti destinati alla telefonia. Grazie a una rete analogico/digitale e ad un comparatore di frequenza accordato con il quarzo Q1 (3,58 MHz) questo componente è in grado di identificare i 16 bitoni dello standard DTMF, presentando il numero loro corrispondente nel formato BCD, sul proprio bus di uscita. Quest'ultimo fa capo ai piedini 11, 12, 13, 14, 15, rispettivamente Q1, Q2, Q3, Q4 (2 alla 0, 2 alla 1^, 2 alla 2^ e 2 alla 3^) e sfrutta un latch in grado di mantenere, dopo ogni riconoscimento, il valore binario corrispondente all'ultimo bitono letto.

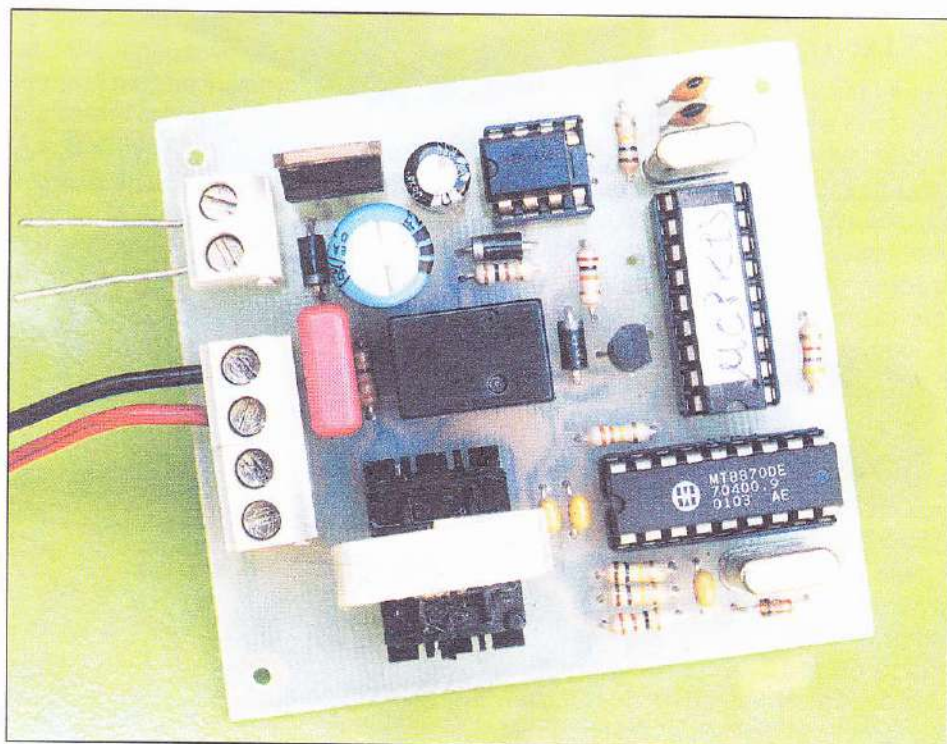
In breve, possiamo così sintetizzare il funzionamento dell'U2: se legge e identifica la nota DTM corrispondente all'1, emette sul bus il numero 1 binario, corrispondente a 0001; in questa rappresentazione il bit di sinistra è Q4, mentre quello meno significativo coincide con Q1. Altro esempio: se viene decodificato lo zero, che nella tabella di verità dell'8870 vale 10 decimale, il valore binario proposto dal bus è 1010 (nell'ordine, Q4, Q3, Q2, Q1). Per leggere i bitoni, il microcontrollore non deve fare altro che gettare ciclicamente un'occhiata allo stato

Per l'alimentazione

del latch di uscita del decoder DTMF, in modo da capire cosa accade.
Tuttavia, per il descritto modo di funzionamento dell'8870, non basta controllare il bus BCD: infatti, come abbiamo appena detto il latch mantiene il valore dell'ultimo bitono decifrato, anche quando questo smette di essere presenta all'ingresso del chip; ma se vengono identificati consecutivamente due toni uguali, il bus non cambia di stato. Ecco che un dispositivo logico che debba leggere i rilevamenti, non riesce a capire se un certo valore binario è dovuto a un singolo tono o a una sequenza di note DTMF tutte uguali.
Nel nostro circuito, questo significa che il microcontrollore non riesce a capire se l'utente che chiama sta componendo un solo zero o un prefisso che inizia con 00. Dunque, come ovviare all'inconveniente?
La risposta è semplice: l'8870 prevede un'uscita, detta STD (Steering logic Devices) fatta proprio per pilotare eventuali dispositivi digitali che debbano leggere le word BCD generate dal chip; questa linea (che fa capo al piedino 15) è normalmente a livello basso e commuta a 1 logico quando viene riconosciuto un bitono, restandovi per tutta la durata di quest'ultimo. Dunque, il circuito che deve leggere i toni DTMF sa che quando il pin 15 commuta da 0 a 1 logico è arrivato un bitono, il cui valore è espresso in quel momento sul bus.
Il nostro micro tiene in considerazione l'STD: per leggere ogni cifra del numero composto attende che il piedino 15 dell'8870 commuti; nel caso dei due zeri in sequenza, alla prima commutazione acquisisce il primo (1010 binario) e dopo la seconda legge nuovamente la condizione del latch per verificare la presenza del secondo zero.

nel microcontroller

Bene, chiarito questo vediamo quel che accade nel microcontrollore: rilevata la prima commutazione sull'STD legge il bus dell'8870 e vede di che cifra si tratta; se è uno zero, attende di leggere il seguente bitono, mentre se è un altro numero, provvede a disattivare la logica di controllo del relè e si inibisce, almeno fino a quando la cornetta non viene riappesa (vedremo tra breve perché). In caso contrario il blocco interverrebbe se il numero composto contenesse almeno due zeri, anche non conseguenti. Vediamo cosa accade nel caso il primo tono letto sia zero: il micro attende la successiva commutazione dell'STD e legge nuovamente il bus di uscita dell'U2; a questo punto, se si tratta di una cifra diversa da zero, succede quanto descritto nel paragrafo precedente, cioè il micro inibisce la lettura e la logica di comando del relè, fino alla fine della telefonata (riaggancio). Analogamente, se non arriva alcun secondo numero perché la persona che chiama decide di riagganciare, il micro attende proprio il riaggancio.
Se invece la seconda cifra è zero, il software attiva il timer con il quale manda il piedino 13 (RB7) a livello alto per 1 secondo: per lo stesso tempo, T1 va in saturazione e alimenta la bobina del relè, cosicché lo scambio si chiude tra C ed NA, interrompendo il collegamento tra la linea telefonica e il telefono. La centrale sente venir meno il carico e interpreta ciò come il riaggancio della cornetta, quindi come il fine conversazione.
Quando, trascorso il secondo, il relè torna a riposo e lo scambio si richiude, se il chiamante non ha ancora riappeso sente nel ricevitore il tono di centrale, quindi

Traccia lato rame

Il disegno realizzato per il circuito che realizza il blocco delle chiamate telefoniche internazionali.

La scheda: per agevolare le connessioni (alimentazione, linea e telefono) meglio utilizzare le morsettiere.

deve rifare il numero. Così si ripete per tutte le volte che ritenta di chiamare un numero con prefisso internazionale e intercontinentale (00).

nessun inconveniente

Ogni volta che la linea viene aperta, forzatamente o perché l'utente, terminata una telefonata ammessa, rimette giù la cornetta, il software resetta il contatore con cui il microcontrollore conta gli zeri all'inizio del numero: questo garantisce il funzionamento ottimale del dispositivo, perché senza resettare l'eventuale conteggio possono accadere diversi inconvenienti, che analizziamo in base alle possibili condizioni. Se l'utente ha fatto una chiamata ammessa, in mancanza del reset la seguente telefonata non viene bloccata nemmeno se inizia con 00, in quanto la prima cifra registrata in assoluto non è stata 0; lo stesso vale se la precedente telefonata è stata bloccata perché iniziava con 00. Invece, se il primo numero composto dopo l'accensione è iniziato con un solo zero, non resettando il contatore software una successiva chiamata lo zero iniziale viene bloccata. Insomma, il reset è vitale. Questo è quanto. Per leggere il riaggancio, il microcontrollore si fa aiutare da un rilevatore di sgancio basato sul fotoaccoppiatore 4N25: il led d'ingresso di quest'ultimo è posto in serie alla linea, cioè su un filo che da essa porta al telefono collegato a valle del blocco; quando la linea viene impegnata, la corrente assorbita dall'apparecchio telefonico è tale da mandare in saturazione il fototransistor di uscita dell'opto, provocando la scarica del condensatore C10. In questa condizione, il piedino 12 del micro passa da uno a zero logico nel giro di qualche istante; R2 e l'elettrolitico sono dimensionati in modo da evitare falsi rilevamenti in caso di disturbi in linea e se gli impulsi di corrente durante la ricezione di una chiamata diventano sufficientemente intensi.

il reset

Riappendendo la cornetta per terminare la telefonata, R4 permette la ricarica del C10 attraverso il diodo D4, cosicché RB6 del microcontrollore torna a livello alto: la transizione 0/1 logico viene letta dal software come il riaggancio, e provocano il reset del contatore degli zeri. Per come funziona il rivelatore, è indispensabile che la linea abbia la pola-

rità indicata, cioè che il filo positivo sia connesso al morsetto A e il negativo al B; altrimenti, il fotoaccoppiatore non può essere attivato dalla corrente di sgancio, perché verrebbe polarizzato inversamente.

E passiamo adesso alla costruzione e all'installazione del blocco: come al solito, occorre preparare un circuito stampato, cosa relativamente semplice ricorrendo alla fotoincisione, dato che in queste pagine trovate la traccia del lato rame in scala 1:1 (ricavate la pellicola facendone una fotocopia). Inciso e forato lo stampato, prendete il disegno di montaggio e infilate i componenti ciascuno nel verso indicato, iniziando con le resistenze e i diodi, quindi proseguendo con gli zoccoli per il fotoaccoppiatore 4N25, il microcontrollore e l'8870; quanto ai condensatori, è richiesta una certa attenzione per la polarità degli elettrolitici. Nessun problema, invece, per i quarzi, dato che non hanno alcun verso d'inserimento; lo stesso vale per il trasformatore di accoppiamento: essendo un 1:1 (600 ohm/600 ohm) si può mettere il primario al posto del secondario e viceversa.

Particolari della basetta: in primo piano l'integrato 7805. Questo è fondamentale per una corretta regolazione dell'alimentazione.

note di montaggio

L'unico transistor presente nel circuito va collocato in modo che il suo lato piatto sia rivolto allo zoccolo dell'U3; quanto al regolatore U1, la sua faccia metallica deve guardare all'esterno dello stampato. Il relè, un 12 V miniatura a singolo scambio, deve essere del tipo ITT MZ o compatibile: la serigrafia del circuito mostra come devono essere disposti i singoli piedini. Per agevolare le connessioni di alimentazione e quelle con linea e telefono da controllare, consigliamo di montare negli appositi fori delle morsettiere da stampato a passo 5 mm.

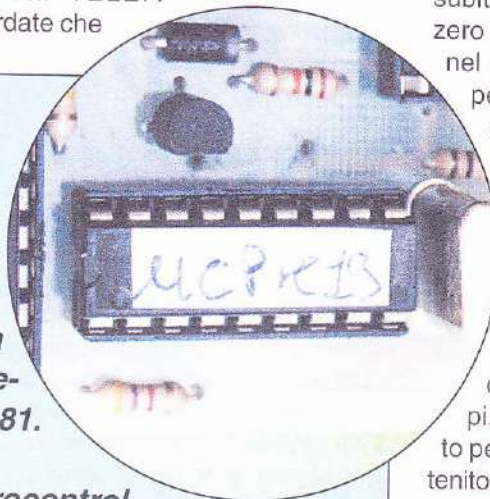
Finite le saldature e verificato il montaggio, infilate i tre integrati dip al proprio posto (il microcontrollore PIC16F84 deve essere già programmato con l'apposito software) badando per ciascuno la tacca di riferimento sia rivolta come indicato nel disegno. Potete dunque pensare al collaudo, per il quale occorre un alimentatore da 9÷15 Vcc che possa erogare almeno 50 milliampère di corrente; in alternativa, potete ricorrere a una pila alcalina da 9 V o a una batteria da 12 V, 500 mA/h. In ogni caso, il positivo dell'alimentazione va collegato al punto +12 V e il negativo a massa (-12 V).

Prima di mettere il circuito sotto tensione, pensate al cablaggio: connettete ai punti A e B (LINEA) la linea telefonica che entra in casa o in ufficio, e il doppino che porta al telefono o ai telefoni, nei morsetti TELEF.

Ricordate che per consentire al dispositivo di rilevare correttamente inizio e fine di una telefonata uscente, la linea va collegata rispettando la polarità indicata: a tal proposito, identificate + e - con un tester disposto alla misura di tensioni continue con fondo scala di 60÷100 V; ovviamente il positivo è il filo toccato dal puntale +, almeno se la lancetta dello strumento si sposta in avanti, ovvero se il display non dà segno, mentre è quello toccato dal negativo se il multimetro segna tensione inversa (segno - sul display o lancetta che va al contrario).

Completate le connessioni telefoniche, potete alimentare il circuito e prepararvi alla prova: sollevate la cornetta del telefono collegato a valle dei punti TEL e componete un numero che inizi con 00, o anche solo 00; verificate che subito dopo la digitazione del secondo zero il relè scatti, ritornando a riposo nel giro di un secondo. Senza riappendere la cornetta, quando in essa sentite nuovamente il tono di centrale fate un altro numero, che non abbia due zeri nel prefisso: magari quello di un amico o, meglio, chiamate il vostro cellulare, in modo da non arrecare disturbo ad alcuno; in questo caso il blocco non deve intervenire, e la chiamata deve partire senza intoppi. Se tutto va così, il circuito è pronto per l'uso: chiudetelo pure in un contenitore adatto a ospitare l'eventuale pila di alimentazione, o forato per inserirvi la presa plug cui connettere l'alimentatore.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

Il Blocco DTMF è disponibile in versione già montata e collaudata, presso la ditta IDEA Elettronica di via XXV Aprile n 24, 21044 Cavaria Premezzo (VA). Tel. e Fax 0331/215081. Sito web: www.ideaelettronica.it

E' disponibile anche soltanto il microcontrollore.

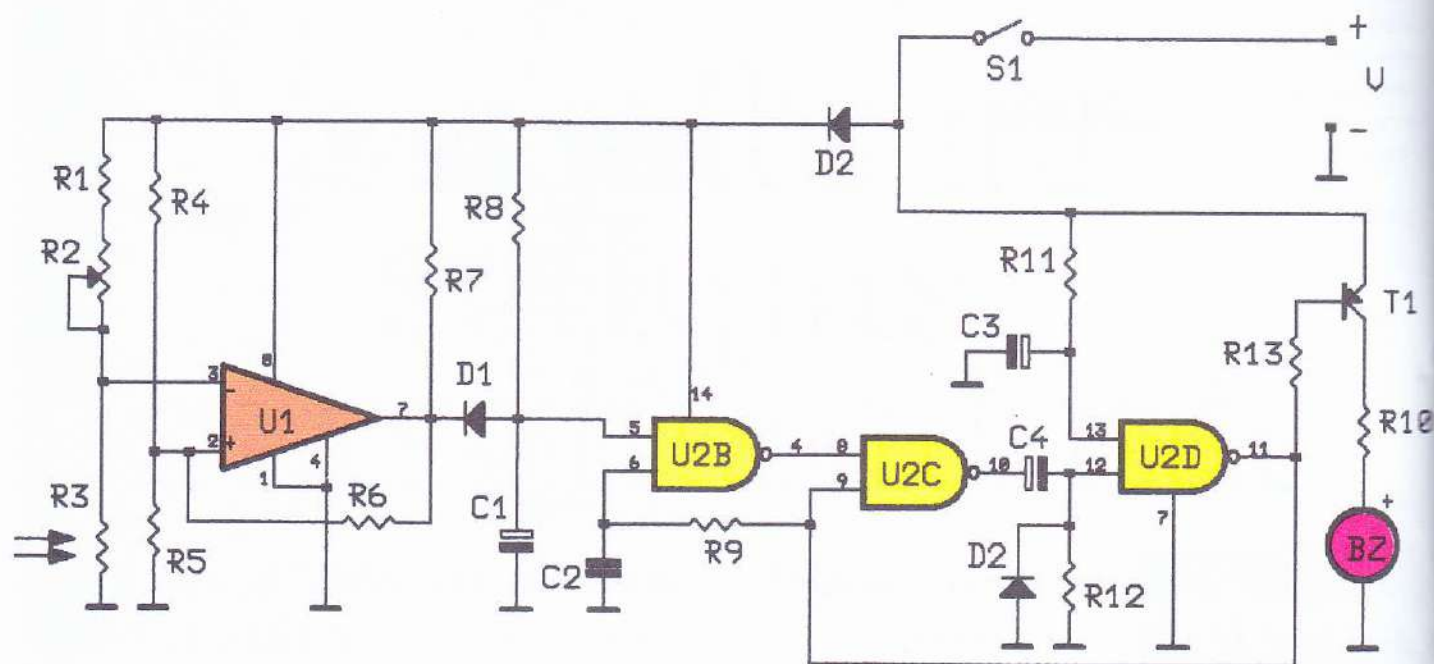
IMPLACABILE

Un allarme semplice ma intelligente

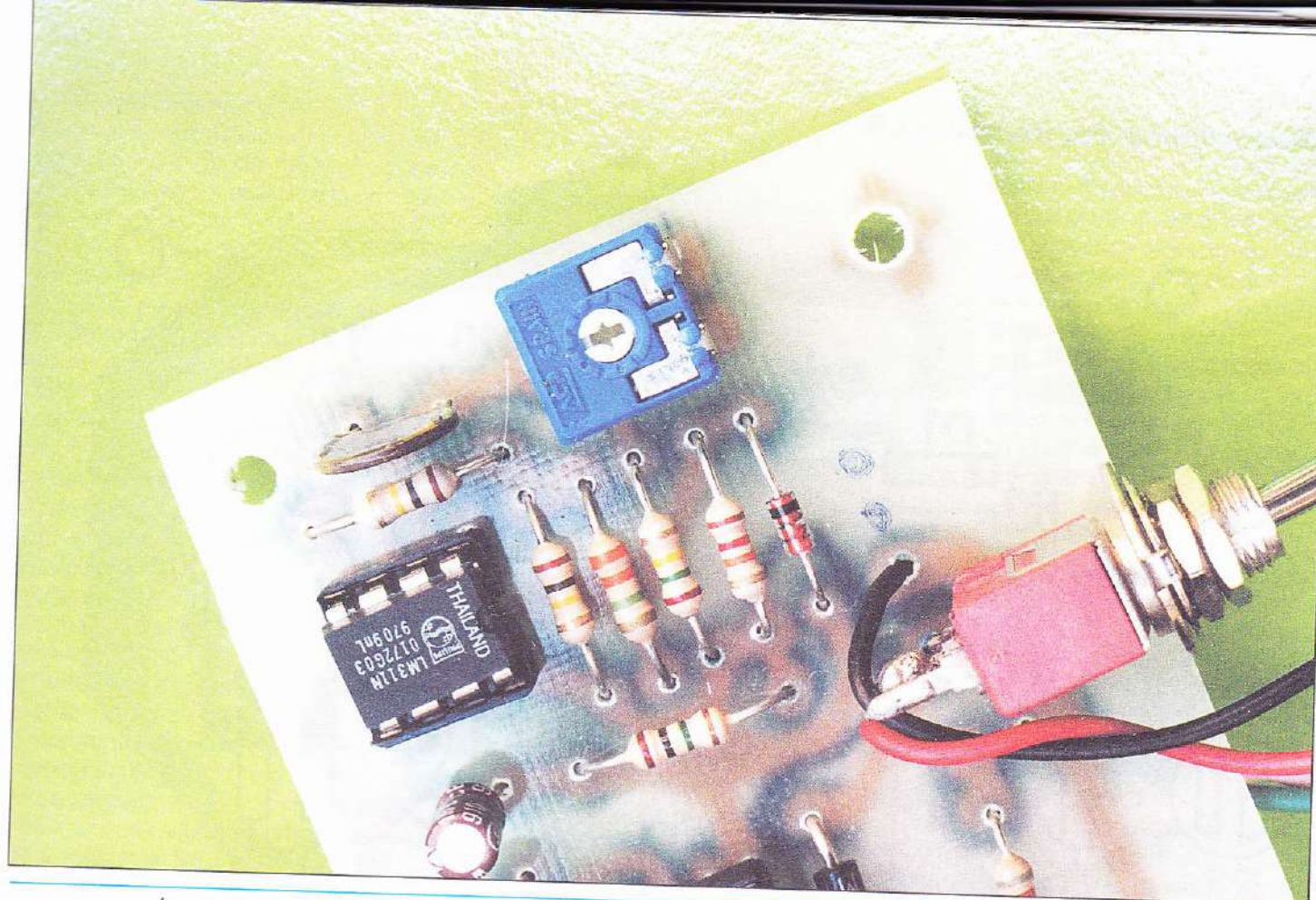
Inserito in un qualsiasi contenitore attiva un avvisatore acustico se qualcuno lo apre: vi permette così di scovare curiosi e malintenzionati...

di Davide Scullino

Lavorate in un ufficio con troppi curiosi e 007 improvvisati; i vostri figlioli hanno l'abitudine di rovistare nella vostra valigetta spargendo qua e là preziosi documenti? Lasciate in giro le chiavi e scordate facilmente le combinazioni? Probabilmente in queste pagine trovate un'idea simpatica che fa per voi: un allarme da inserire nella 24ore o in qualsiasi altra valigia (o nel cassetto...) che scatta, attivando un segnalatore acustico, quando qualcuno la apre. Un circuito molto semplice che può essere installato fisso e dotato anche di un pulsante nascosto o di un interruttore a chiave per disattivarlo quando andate ad aprire la valigia; è infatti prevista una temporizzazione che ritarda di qualche secondo l'innesco dell'avvisatore acustico rispetto all'apertura, in modo da permettere al proprietario di spegnere l'allarme. Insomma, un po' come i vecchi antifurto per l'auto, che avevano il comando di accensione e spegnimento nascosto sotto al cruscotto o dietro il sedile, e che lasciavano al proprietario, una volta salito a bordo, giusto il tempo di raggiungerlo. Il dispositivo è dunque un gadget di indubbia utilità: lo inserite nella valigetta e gli

Schema elettrico

date tensione, chiudendo subito; lo stesso dicasi se lo mettete in un cassetto. All'apertura, entro un paio di secondi scatta l'avvisatore acustico; ovviamente, a meno di non disattivare prima il circuito, privandolo dell'alimentazione.
Tutto questo è possibile sfruttando una fotoresistenza che funziona da sensore di luce: già proprio di luce dell'ambiente; quando la valigetta è chiusa il componente è oscurato e determina ai propri capi una tensione di valore relativamente elevato, mentre aprendo, la superficie sensibile viene esposta a una certa illuminazione, tale da ridurre decisamente la differenza di potenziale ai capi del fotoresistore. Rilevando la variazione con un comparatore, possiamo attivare un timer e comandare di conseguenza un attivatore acustico. Chiaramente, essendo basato su un sensore di luce, il mini-allarme non scatta se la valigetta viene aperta al buio; ma che volete, tutto non si può prevedere...
Per attivarsi in ogni caso, il circuito avrebbe dovuto avere un microswitch collegato in modo da sentire meccanicamente l'apertura; ma il nostro scopo è proporvi qualcosa che non richieda installazione, bensì si possa mettere in una 24ore o nel cassetto della scrivania, senza fare buchi, mettere fili, ecc.
È dunque il caso di dare un'occhiata allo schema elettrico, semplice e stringato, illustrato per intero in queste pagine. Il sensore, cioè l'elemento che rileva l'apertura della valigetta dall'entrata della luce ambiente, è un fotoresistore collegato a un comparatore di tensione integrato: quest'ultimo è realizzato con l'LM311 siglato U1, configurato in modo invertente. Il sensore è il fotoresistore R3, ed ha la caratteristica di presentare una resistenza inversamente proporzionale al grado di illuminazione che ne investe la superficie sensibile: dunque, più è forte la luce incidente, minore è la resistenza apprezzabile tra i capi del componente e viceversa.

Nel circuito la R3 risulta inserita in un partitore composto anche dalla R1 e dal trimmer R2: ciò fa in modo che la differenza di potenziale localizzata ai suoi capi sia inversamente proporzionale all'intensità luminosa rilevata: dunque, con la valigetta chiusa (e perciò al buio) il piedino 3 del comparatore si trova a un livello di tensione circa uguale a quello che alimenta l'LM311, mentre aprendo, la luce investe la fotoresistenza e la differenza di potenziale all'ingresso invertente dell'U1 si abbassa a meno di 1 volt. Siccome il piedino 2 è polarizzato con un potenziale pari a circa metà di quello di alimentazione, nel primo caso l'uscita del comparatore si trova a livello basso, mentre aprendo la 24ore commuta a zero logico; quando questo accade, il diodo D1 non può più cortocircuitare l'elettrolitico C1, che perciò si carica nel giro di un paio di secondi. Trascorso questo breve intervallo il piedi-

Invece del cicalino potete montare una piccola sirena, di quelle funzionanti a 12 volt che assorbono poche centinaia di milliampère; in tal caso consigliamo di sostituire il BC557 con un BD136, badando di disporlo correttamente. Anche l'alimentazione va rivista, in quanto non basta più la pila ed è giocoforza ricorrere alla batteria: quest'ultima, da 12 V, dovrà poter erogare una corrente di almeno 500 mA ed avere una capacità di 0,5÷1 A/h.

La costruzione del dispositivo non presenta problemi di sorta. Basterà seguire con attenzione le note di montaggio riferendosi al disegno dove appare la disposizione dei componenti.

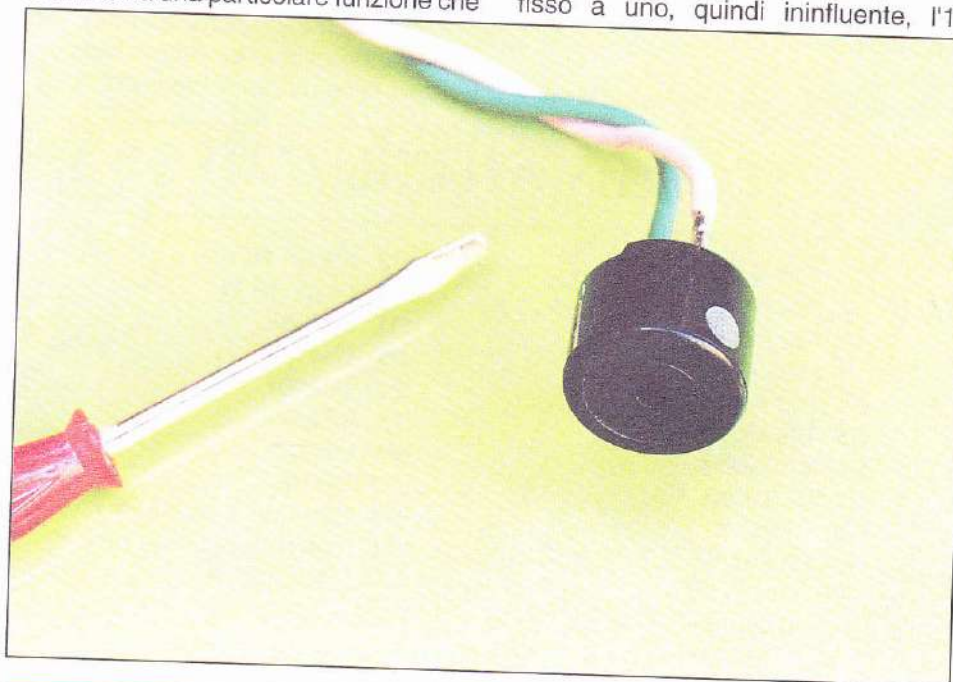
no 5 della NAND U2a vede l'1 logico e, supponendo che il 6 sia a livello alto il 4 commuta a zero. Questa supposizione è corretta perché l'uscita della U2d è normalmente allo stato alto, quindi C2 è carico.

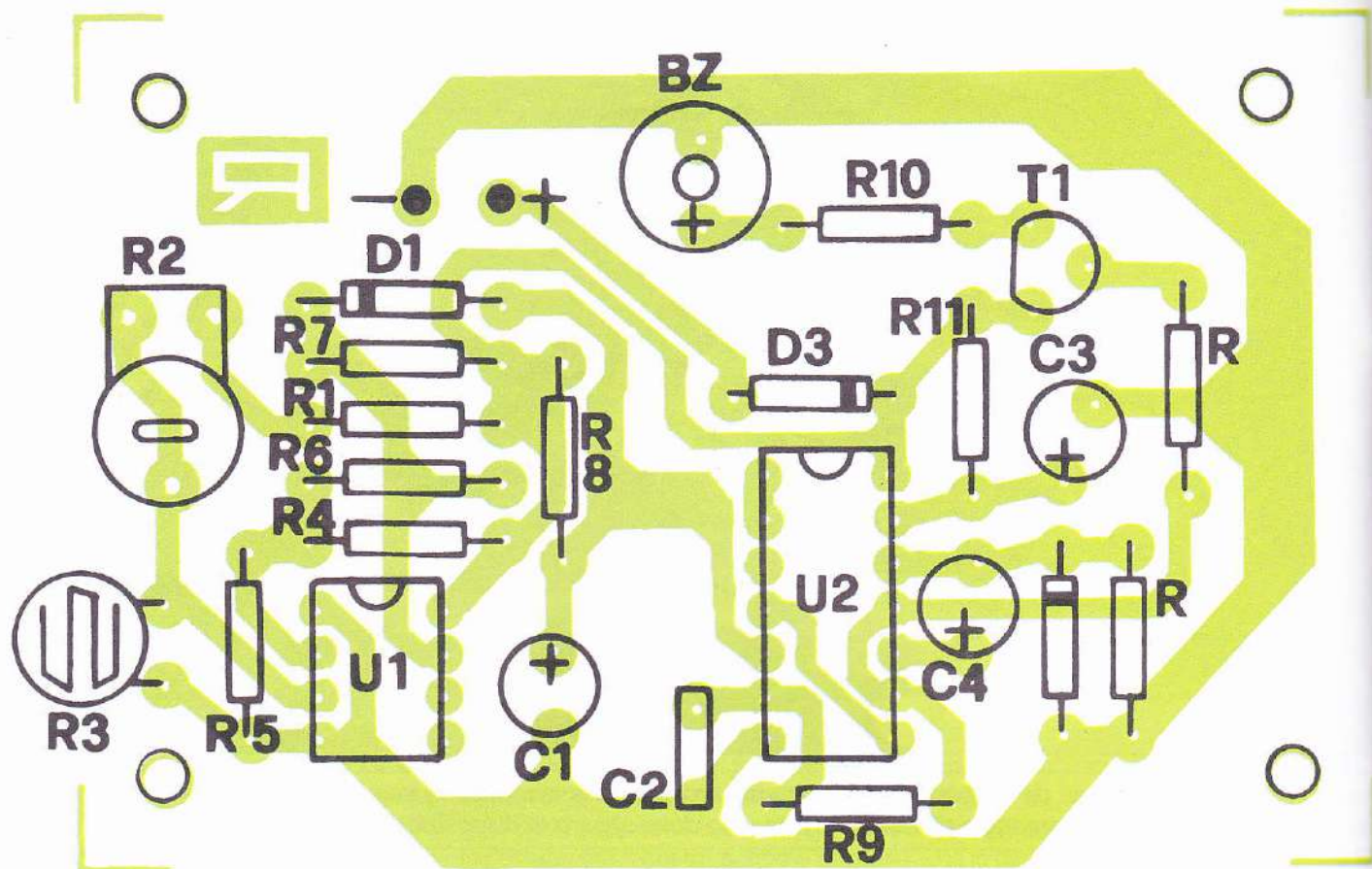
La commutazione 1/0 logico del pin 4 eccita il monostabile formato dalle NAND U2c e U2d; per l'esattezza, supposto che anche il 9 è a livello alto (ce lo mantiene, a riposo, l'uscita della U2d) il passaggio a zero del piedino 8 manda ad 1 logico il 10. Siccome C4 è inizialmente scarico, questa condizione si riporta tale e quale sul pin 12 della U2d; essendo carico anche C3 (si carica qualche secondo dopo l'istante in cui alimentate il circuito e serve a resettare il monostabile all'accensione) il piedino 11 commuta da 1 a zero logico, e si mantiene in tale condizione fin quando C4 non si carica abbastanza da far vedere al piedino 12 un potenziale pari allo stato zero.

l'innesco

Fino a quel momento, l'uscita della U2d resta a livello basso e mantiene in tale condizione anche il piedino 9, garantendo l'innesco anche se il pin 8 torna ad assumere l'1 logico. Questo accade se la fotoresistenza viene nuovamente oscurata.

Per tutta la durata della carica del C4, il transistor PNP T1 è messo in saturazione dallo zero all'uscita della U2d, quindi alimenta, con il proprio collettore, il cicalino BZ.

Notate che la resistenza R9 scarica C2 in breve tempo, così da bloccare a livello alto lo stato dell'uscita della U2b. Quest'ultima ha una particolare funzione che si apprezza se la valigetta resta aperta anche allo scadere del tempo del monostabile (circa 20 secondi): in questo caso C4 si carica tanto da far cadere tra le sue armature quasi tutta la tensione presente all'uscita della U2c, quindi lascia che il piedino 12 della U2d torni ad assumere lo zero logico; siccome il pin 13 è fisso a uno, quindi ininfluente, l'11

L'avvisatore acustico: da scegliere tra il materiale che magari già avete nel vostro laboratorio. Componente non critico.

Disposizione dei componenti

commuta allo stato alto e lascia interdire il transistor T1, tacitando il cicalino. Nello stesso istante anche il piedino 9 torna a livello alto e se l'8 è anch'esso ad uno l'uscita della U2c torna a zero e forza, tramite il diodo D2, la scarica rapida dell'elettrolitico C4. Questo corrisponde al reset, al ripristino del monostabile.

Se la valigetta o il cassetto in cui si trova il circuito restano aperti anche quando il scade il tempo del monostabile, quest'ultimo non può ripristinarsi: infatti il piedino 5 del CD4093 rimane a livello alto e il 4 a zero, quindi l'uscita della U2c non assume lo stato zero e non scarica C4. Invece con l'attuale connessione lo stato basso presente all'uscita del monostabile quando esso è innescato raggiunge, con lieve ritardo, il piedino 6, bloccando a 1 logico la condizione del pin 8; allo scadere del tempo, il ritorno a uno logico del piedino 11 ricarica rapidamente C2, rimettendo il pin 6 a livello alto, ma con un leggero ritardo. Esattamente quanto basta per assicurarsi che, nel frattempo, l'uscita della U2c sia comunque andata a zero ed abbia scaricato C4.

Poi, se quando il pin 6 riassume lo stato alto il 5 è nella medesima condizione, vuo, dire che la U2b produce un nuovo impulso a zero logico e triggera nuovamente il monostabile, facendo suonare l'avvisatore acustico per altri 20 secondi. Altrimenti nulla accade e il circuito resta a riposo.

I COMPONENTI UTILIZZATI

R1 150 Kohm	C3 3,3 µF 16 Vl
R2 220 Kohm trimmer	C4 10 µF 16 Vl
R3 Fotoresistenza (1÷500 Kohm)	D1 1N4148
	D2 1N4148
R4 100 Kohm	D3 1N4007
R5 100 Kohm	T1 BC557
R6 3,3 Mohm	U1 LM311
R7 12 Kohm	U2 CD4093
R8 1 Mohm	BZ Cicalino (vedi testo)
R9 10 Kohm	S1 Interruttore unipolare (vedi testo)
R10 820 Ohm	
R11 1 Mohm	
R12 2,2 Mohm	
R13 12 Kohm	
C1 2,2 µF 16 Vl	
C2 100 nF	

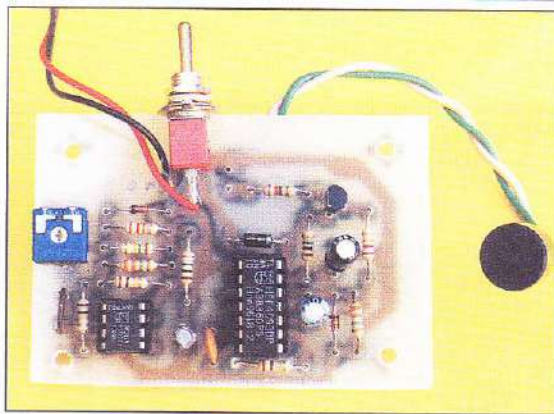
Le resistenze, eccetto R2 ed R3, sono da ¼ di watt, con tolleranza del 5%.

suono ripetuto

Riassumendo, U2b serve a far suonare il cicalino per il periodo predefinito (appunto 20 sec.) sia in seguito all'illuminazione della fotoresistenza che quando questa resta illuminata perché la valigetta rimane aperta a tempo indeterminato; senza l'accorgimento poc'anzi descritto, l'avvisatore sarebbe attivato una sola volta, mentre così può suonare ripetutamente, fin quando non viene chiusa la 24ore o il circuito non venga

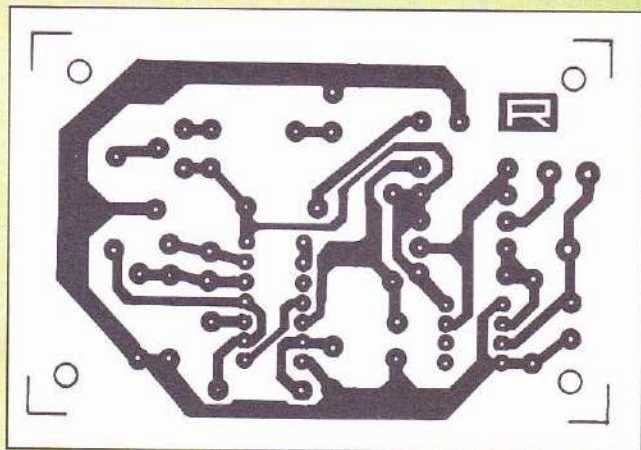
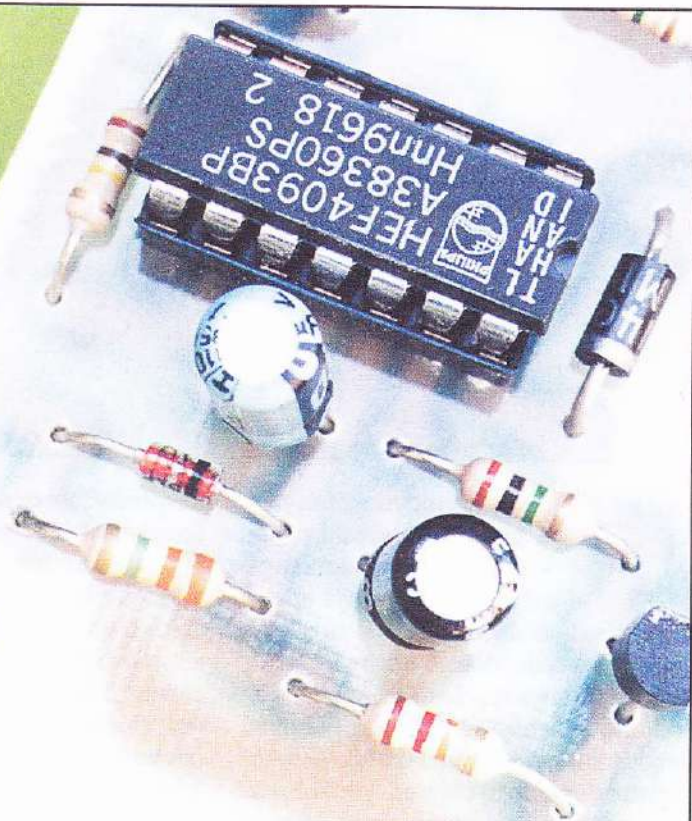
privato dell'alimentazione.
A proposito di alimentazione, il tutto funziona con 9÷12 Vcc, che nell'applicazione tipo devono essere ottenuti da una o più pile, ovvero da una batteria ricaricabile. Per fare bene le cose, vi conviene mettere un interruttore, anche a chiave, in serie al ramo positivo dell'alimentazione, in modo da disattivare l'allarme se scatta quando aprite la valigetta: disponendo bene S1, potete spegnere il circuito prima che il cicalino inizi a suonare. Infatti, non dimenticate che l'innesco è ritardato di circa 2 secondi dalla rete R8/C1, che fa giungere l'1 logico all'ingresso della U2b qualche istante dopo l'illuminazione della fotoresistenza.
Notate anche che quando chiudete la 24ore C1 viene scaricato all'istante dallo zero logico che il comparatore dà se il fotoresistore è messo al buio; la rete di ritardo ha anche il pregio di impedire l'innesco accidentale della suoneria, se chiudete e riaprite un istante la valigetta. Ciò viene garantito anche dal minimo di isteresi impostata nel comparatore, mediante la resistenza R6, che impedisce false commutazioni in prossimità della luce di soglia.

realizzazione pratica

Bene, detto questo passiamo alle note costruttive. Al solito, è stato previsto un circuito stampato del quale riportiamo

la traccia lato rame a grandezza naturale: fotocopiatela su carta da lucido per ottenere la pellicola da usare nella preparazione della basetta per fotoincisione. Inciso e forato il c.s., disponetevi i pochi componenti seguendo il disegno di montaggio per vedere l'esatta collocazione del transistor, dei diodi e dei condensatori elettrolitici. I due integrati montateli su appositi zoccoli, badando che le loro tacche di riferimento siano rivolte come indicato nel disegno. Come fotoresistore, utilizzatene un tipo che possa avere un'escursione di resistenza compresa tra qualche Kohm e mezzo megaohm o più; quanto al cicalino, usate un ronzatore o un elemento piezo dotato di oscillatore; in entrambi i casi potete impiegare componenti con alimentazione da 6 a 12 volt, ottenendo risultati soddisfacenti. Nulla vi vieta di adottare quei cicalini ad alta efficienza, che fanno un suono pulsante, quindi facilmente avvertibile anche in un'altra stanza.

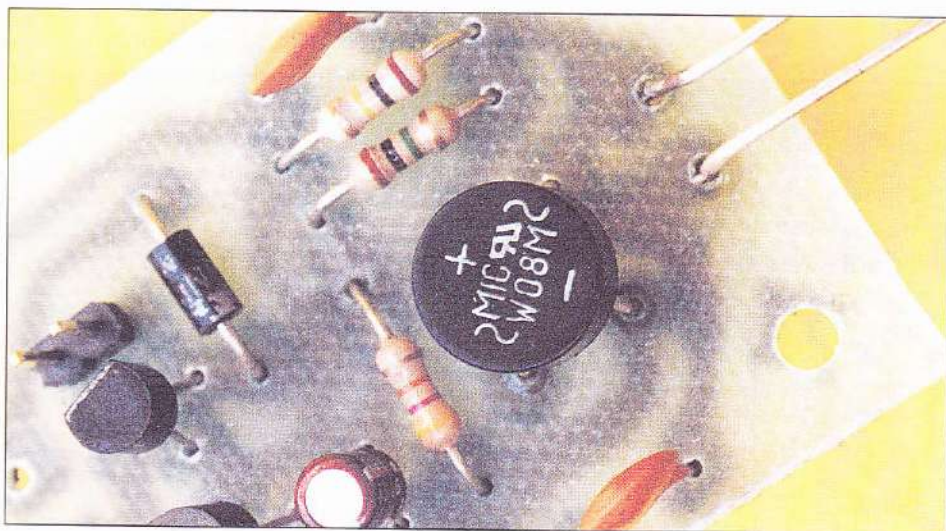
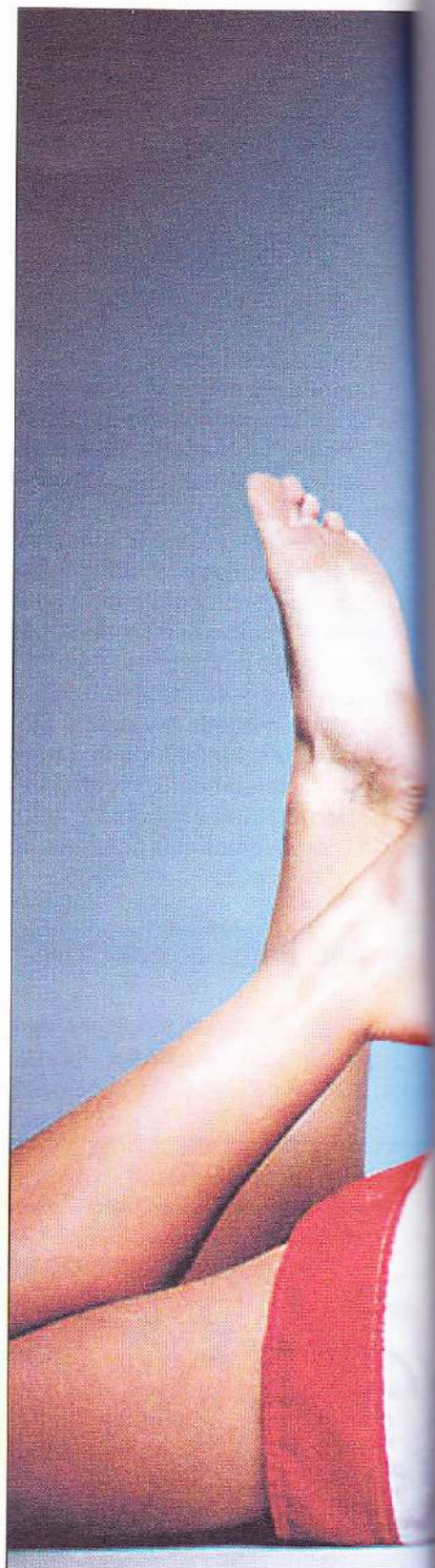
Quanto all'interruttore, se inserite il circuito in un piccolo contenitore di plastica potete fissarlo ad una parete; in tal caso non guasta adoperare un interruttore unipolare a chiave, in modo da impedire che un intruso o ficcanaso di turno possa spegnere l'allarme. Una buona idea, valida sia per la valigetta che per un cassetto o armadio, è fissare il dispositivo a una parete, nascondendo opportunamente l'interruttore S1. Insomma, fate come meglio credete.

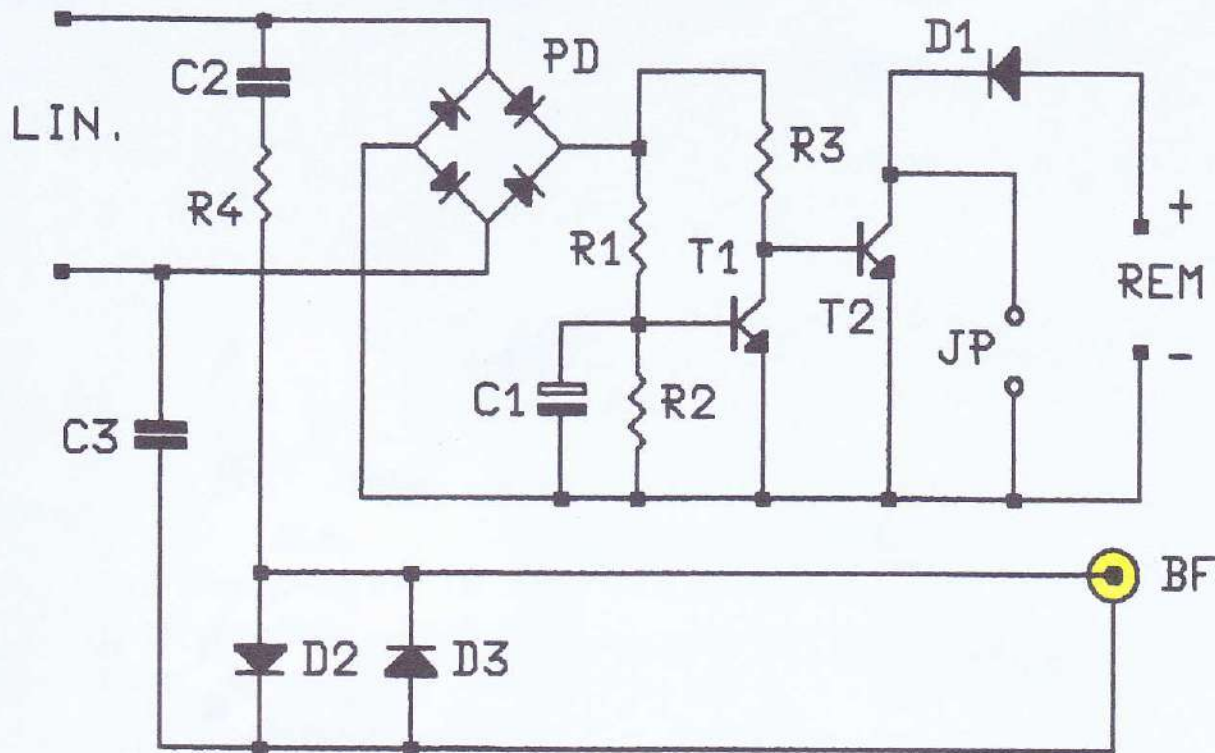
i collegamenti

Finito il montaggio, dovete collegare una presa volante per pile, di quelle a strappo: connettete il filo nero al punto -V e il rosso a un capo dell'interruttore; l'altro terminale di quest'ultimo collegatelo con uno spezzone di filo al punto +V della basetta. Il cablaggio è dunque fatto. Come accennato, per l'alimentazione basta una pila da 9 volt, o, se preferite, un piccolo accumulatore da 12 V o una batteria di otto stilo da 1,5 V.
Per l'uso ottimale è necessaria una taratura, sia pure grossolana: riguarda il trimmer R2, che va registrato in modo da far scattare l'allarme quando si apre il cassetto o la valigetta in cui questo è richiuso; basterà provare più volte ruotando apportunamente R2.

Traccia lato rame scala 1:1

SPY & C.

REGISTRATORE DI TELEFONATE

Ovvero, come memorizzare su nastro le conversazioni che avvengono al telefono, sfruttando qualsiasi registratore ed un semplice circuito di comando che agisce sull'ingresso remote-control e permette la registrazione ogni volta che si prende la cornetta.

di Davide Scullino

Può capitare di dover mettere sotto controllo un apparecchio telefonico, ad esempio per intercettare le telefonate che da esso vengono fatte o ricevute, o semplicemente per registrarle, quando si devono prendere accordi verbali che si sospetta vengano poi elusi dagli interlocutori. In particolare, la registrazione delle conversazioni è uno dei metodi più datati, funziona sempre e viene adottata tuttora dagli investigatori nelle intercettazioni telefoniche, perché si svolge assai facilmente mediante un piccolo circuito d'interfaccia -come quello pubblicato in questo articolo- e un qualsiasi registratore a cassette o a bobina provvisto di ingresso di linea o microfonico e di Remote Control, cioè jack per il telecomando a filo, quello che una volta veniva attivato dall'interruttore dei vecchi microfoni. La comodità del metodo sta non solo nel poter registrare una conversazione, quindi nel guadagnare la prova che una certa persona ha detto questa o quell'altra cosa, ma anche nel fatto di poter registrare anche la composizione dei numeri, quando l'apparato è installato sulla linea del telefono chiamante: infatti, sia con il vecchio sistema ad impulsazione che con l'attuale selezione multifrequenza (DTMF) riascoltando il nastro è possibile (con una certa destrezza) risalire ai numeri composti. Nel caso del DTMF, è ancora più semplice, perché collegando all'uscita

del lettore un riconoscitore di bitoni, è possibile identificare le cifre una ad una, con la massima precisione, ovvero, tagliando opportunamente il pezzo della registrazione contenente la composizione dell'indicativo telefonico, collegare l'uscita del riproduttore alla linea (mediante una semplice interfaccia) o applicare l'altoparlante vicino al microfono della cornetta del telefono, in modo da far comporre il numero direttamente riproducendo il suono dei toni DTMF: non dimenticate infatti che nella selezione multifrequenza ogni numero corrisponde ad un determinato suono.

Registrare le conversazioni telefoniche è indubbiamente utile, soprattutto a chi opera nel campo della sicurezza e delle investigazioni d'ogni genere: certo, come tutte le cose, soprattutto quelle un po' delicate, non bisogna approfittarne, perché, va ricordato, l'intercettazione telefonica, come quella ambientale, è teoricamente riservata agli operatori autorizzati del settore. Dunque, se volete spiare un amico per diletto, o semplicemente intendete cautelarvi quando prendete accordi telefonici con un cliente, potete anche farlo, a patto di non divulgare il contenuto delle conversazioni; se invece volete giocare al "piccolo 007", ricordate che James Bond è un "eroe di celluloide",e le sue avventure e disavventure finivano con il "The end" al termine del film: le vostre potrebbero essere ben diverse...

schema elettrico

Bene, ritenendo che abbiate capito sostanza e spirito della cosa, passiamo a vedere come si ottiene la registrazione delle telefonate: l'elemento fondamentale è il circuito descritto dallo schema elettrico illustrato in queste pagine, un semplicissimo interruttore elettronico sensibile alle condizioni della linea telefonica.

ai capi del doppino

Il funzionamento è semplice e si basa sulla differenza di tensione che si può rilevare ai capi del doppino da quando la linea non è caricata a quando viene messa sotto carico. La prima condizione corrisponde a non avere alcun apparecchio collegato, ovvero la cornetta di un eventuale telefono appesa; invece quando il microtelefono viene sollevato (sgancio) la sezione di fonìa assorbe una certa corrente continua, tale da determinare, a causa della resistenza della linea, una caduta di tensione decisamente netta: infatti si passa dai 48÷60 Vcc a riposo, a circa 6÷7 volt (sempre in continua) quando un apparecchio va ad impegnare la linea, ovvero quando si sgancia la cornetta.

Siccome le telefonate si suppone vadano registrate quando vengono fatte dall'apparecchio cui è collegata la linea sulla quale si installa il registratore, ma anche quando da esso vengono ricevute, il metodo di leggere la tensione del doppino è più che idoneo: infatti quest'ultima cala sempre quando si solleva la cornetta, indipendentemente dal fatto che lo sgancio sia dovuto all'intenzione di fare una chiamata o alla risposta ad una telefonata entrante.

Dunque, un circuito in grado di rilevare il calo e di comandare efficacemente un interruttore statico, è quello che serve: ed è poi, sostanzialmente, il dispositivo che vi proponiamo, il quale è completato da una semplicissima interfaccia capace di prelevare il segnale di fonìa dalla linea, per trasferirlo all'ingresso del registratore, sia esso di tipo LINE (ad alto livello) o per microfono (a basso livello).

i blocchi principali

Vediamo di analizzare lo schema scomponendolo nei suoi blocchi principali: iniziamo con l'interruttore sensibile alla tensione; questo è la parte di circuito realizzata con il ponte raddrizzatore PD1 e i transistor T1 e T2. Funziona così: il ponte prende la tensione di linea e garantisce una differenza di potenziale di potenziale sempre costante, ovvero positiva sul + rispetto al terminale -. Quando la linea è a riposo, la tensione (almeno 48 volt) è tanto alta da riuscire a polarizzare la base del T1, mediante il partitore R1/R2; il transistor è un NPN, e quando la caduta sulla R1 supera 0,6 V positivi sulla base rispetto all'emettitore, va in piena conduzione; il suo collettore si

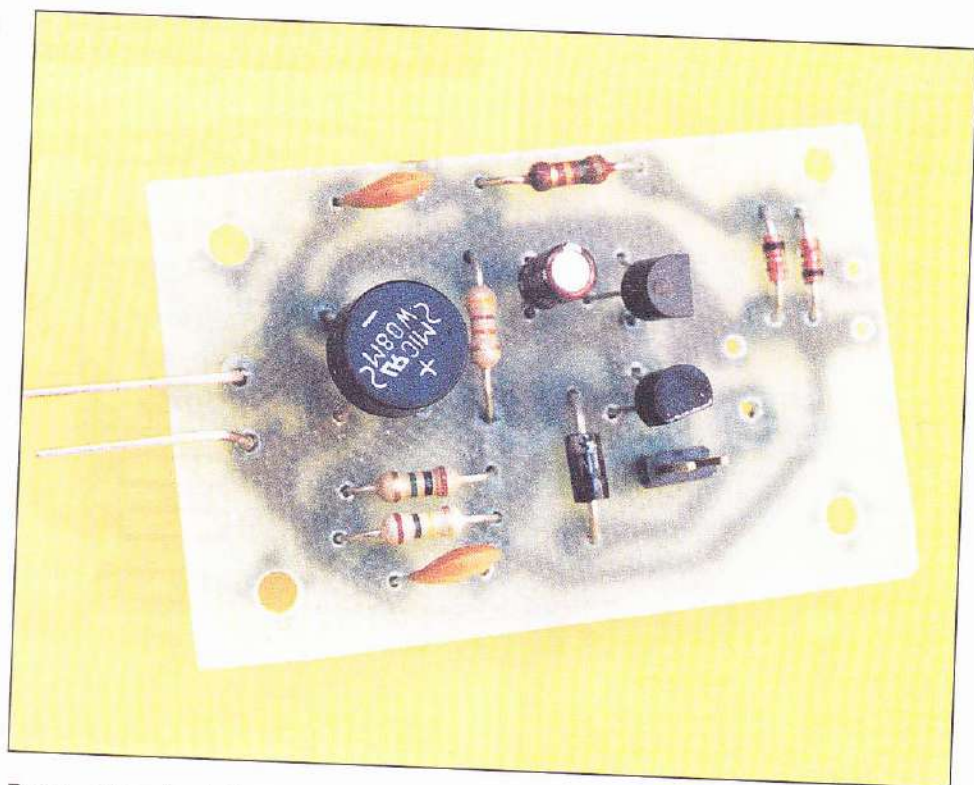
I COMPONENTI UTILIZZATI

R1 1 Mohm
R2 56 Kohm
R3 100 Kohm
R4 10 Kohm
C1 1 µF 16 Vl
C2 100 nF
C3 100 nF
D1 1N4007
D2 1N4148
D3 1N4148
T1 BC547
T2 BC547
PD Ponte raddrizzatore 250 V, 1 A (B250C1000)

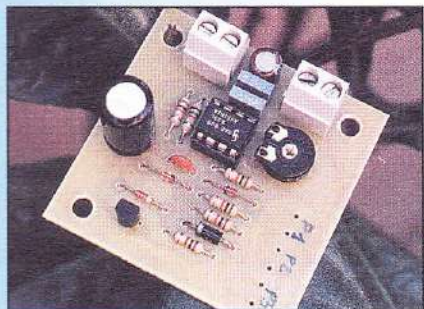
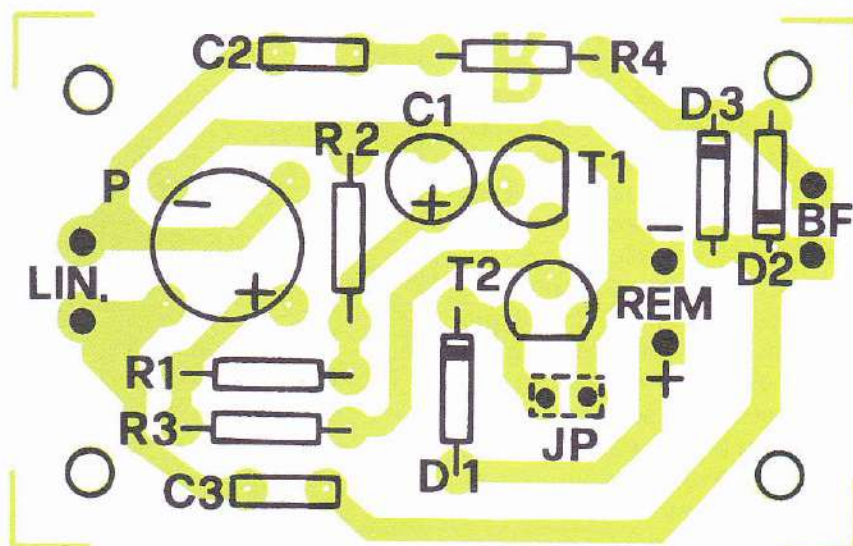
Le resistenze sono da ¼ di watt, con tolleranza del 5%.

porta a circa zero volt, perché il valore della resistenza R3 è tanto alto che la differenza di potenziale dovuta alla Ic del T1 è praticamente uguale a quella di linea. Dunque, avendo una tensione base-emettitore di circa zero volt, T2 (un NPN uguale al T1) rimane interdetto, e nel suo collettore non scorre alcuna corrente.
Quando un apparecchio impegna la linea, la tensione ai capi del doppino scende a meno di 8 volt, e quella tra + e - del ponte raddrizzatore diviene anche minore; in queste condizioni il partitore R1/R2 non riesce a polarizzare la giunzione base-emettitore del T1 con una differenza di potenziale sufficiente a mandare il transistor in conduzione. Dunque, T1 è interdetto e il suo collettore non preleva corrente: la resistenza R3 può quindi polarizzare la base del T2, quindi ora questo componente può andare in conduzione.

sui contatti REM

Nel suo collettore può fluire corrente, quanta ne basta a chiudere praticamente in cortocircuito i contatti REM; in questa fase il diodo D1 protegge l'NPN dall'inversione di polarità, ed è utilissimo nel caso in cui la presa del Remote Control del registratore abbia una precisa polarità che ignorate. Infatti in una simile evenienza rischiate di connettere i morsetti REM alla rovescia, e di applicare così al T2 una polarità negativa sull'emettitore rispetto al collettore.
Il ponticello JP ha una precisa funzione: chiuso in prova, vi permette di chiudere i contatti REM per verificare che il registratore funzioni correttamente, anche senza dover collegare la linea telefonica. Un ultimo particolare: il condensatore elettrolitico C1 è stato inserito per filtrare la tensione ai capi del transistor T1, in modo da evitare che quest'ultimo commuti quando arriva una chiamata sulla linea; infatti in questo caso il doppino è sottoposto a una tensione alternata che nei telefoni eccita la suoneria, e se non vi fosse il condensatore il T1 continuerebbe ad andare, alternativamente, in conduzione e in interdizione, provocando una pulsazione all'uscita REM, dunque provocando una notevole irregolarità di funzionamento. La presenza dell'elettrolitico consente non solo di dare un potenziale costante alla base del T1, anche in presenza dell'alternata di chiamata, ma pure di compensare le brevi mancanze della tensione continua dovute alle brevissime interruzioni che si verificano sganciando la cornetta.

Bene, spiegato il funzionamento dell'interruttore rivelatore di sgancio, vediamo brevemente l'interfaccia di linea che permette di prelevare la fonìa e mandarla all'ingresso del registratore: si tratta della rete composta dai condensatori di disaccoppiamento C2 e C3, dalla resistenza R4 e dalla coppia di diodi D2 e D3. I condensatori permettono di bloccare la componente continua della linea e lasciano passare solo l'audio; sono particolarmente utili nel caso la presa Remote del registratore abbia un elettrodo in comune con la massa, perché evitano di cortocircuitare o comunque di accoppiare in continua due capi del

COME FUNZIONA

Il circuito qui proposto è un interruttore sensibile allo sgancio, ed è quindi capace di rilevare l'impegno da parte di qualsiasi dispositivo (telefono, fax, modem) dovuto sia alla ricezione che all'inizio di una telefonata. La sua uscita è un transistor in grado di chiudere praticamente in cortocircuito l'ingresso Remote Control di qualsiasi registratore, proprio quando viene rilevato l'impegno della linea. Dunque, connettendo il registratore e disponendolo in registrazione ogni telefonata viene memorizzata su nastro, da quando la cornetta viene sganciata al momento in cui viene riappesa. Oltre che le conversazioni telefoniche il circuito permette di registrare anche le comunicazioni di modem e fax; a che serve? Semplice: riascoltando i numeri composti in multifrequenza è possibile risalire ai numeri chiamati, leggendo con un lettore DTMF l'uscita BF del registratore quando sta riproducendo la cassetta! Per l'uso, rammentate che se sganciando la cornetta l'uscita REM non riesce a far partire il registratore, probabilmente è perché la polarità dell'ingresso dell'apparecchio non è compatibile con quella del circuito; dovete dunque invertire il collegamento dei due fili che dai contatti REM portano allo spinotto.

Disposizione dei componenti

ponte a diodi PD1 (es. il negativo con uno dei terminali d'ingresso).

la costruzione

I due diodi sono invece indispensabili ad evitare che l'input BF del registratore sia danneggiato dall'alta tensione alternata che è presente in linea quando arriva una chiamata: così come sono collegati (in antiparallelo) la tensione sia positiva che negativa sul-l'BF non può eccedere 0,6 volt.

Detto quel che c'era da dire sul piano teorico, passiamo alle poche note costruttive che vi permetteranno di realizzare e installare il registratore di telefonate. La prima riguarda il supporto da utilizzare: per il nostro prototipo abbiamo optato per un circuito stampato, ma nulla vi vieta di montare il tutto su un pezzetto di millefori. Se volete fare come noi, seguendo la traccia del lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale (scala 1:1) preparate la basetta, ricorrendo preferibilmente alla fotoincisione.

Poi, incisa e forata, infilatele dapprima le resistenze e i diodi, prestando la dovuta attenzione alla polarità di questi ultimi (il catodo è il loro terminale vicino alla fascetta colorata...) quindi sistemate i pochi condensatori (occhio al C1 che, essendo elettrolitico, ha una precisa polarità da rispettare...) e i due transistor, dei comunissimi BC547, sostituibili con molti altri NPN per piccoli segnali quali i BC548,

BC546, BC182, ecc. Nel collocare i transistor riferitevi al piano di montaggio illustrato in queste pagine, cosa che vi permetterà di inserirli nel verso giusto: ricordate che un errore di posizio-

namento pregiudicherà il funzionamento del circuito. Lo stesso vale per il ponte raddrizzatore, che va disposto come indicato nel solito disegno.

cavetti schermati

Finite le saldature, preparate un cavetto con della sottile piattina bipolare, terminante da un lato sulle piazzole REM (ovviamente ogni filo va su un contatto...) e dall'altro su uno spinotto jack mono da 2,5 mm: rammentate che va usato esclusivamente questo tipo (non uno da 3,5 o 6,3 mm) perché la presa Remote Control dei registratori è solitamente un jack femmina appunto da 2,5 mm. Ai contatti BF saldate uno spezzone di cavetto schermato coassiale, senza badare a dove connettere la calza di schermo piuttosto che il conduttore centrale: la polarità non ha senso, perché il circuito non ha una massa di riferimento; il cavo deve terminare dal lato opposto con uno spinotto adatto a quello dell'ingresso di linea o microfonico del registratore che intendete usare. A riguardo precisiamo che solitamente i registratori portatili a cassette hanno una femmina jack da 3,5 mm, ma se usate una piastra da hi-fi o un apparecchio a bobine potete trovare gli ingressi RCA, i jack da 6,3 mm o i DIN; dovete dunque regolarvi in base alle situazioni, che ovviamente in questa sede non possiamo contemplare tutte.

Traccia lato rame

Disegno del circuito stampato in scala 1:1.

qualche suggerimento

Senza scendere nei dettagli, ci limitiamo a darvi due suggerimenti:

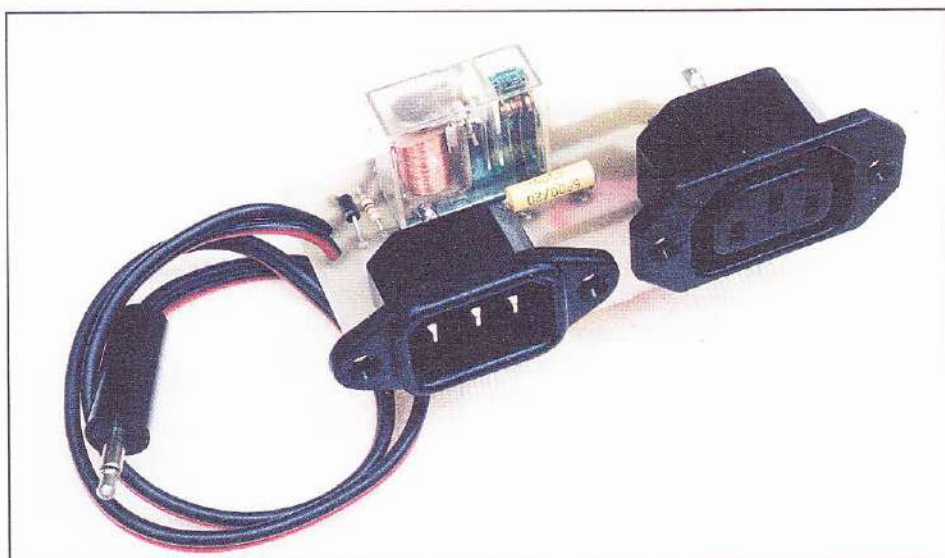
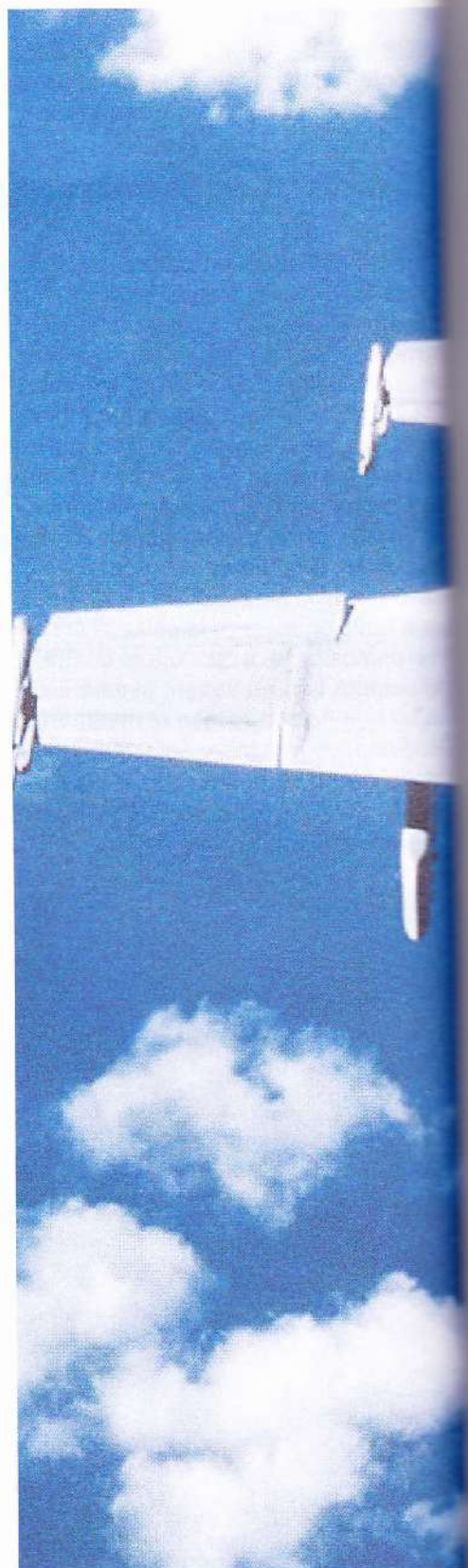
1) fate in modo da collegare la maglia di schermo del cavo coassiale al contatto dello spinotto che tocca il contatto di massa della presa MIC o LINE IN del registratore;

2) se usate un apparecchio stereofonico, siccome il nostro circuito dà una sola uscita, dovete unire i due contatti dei canali L e R nello spinotto, in modo da pilotare insieme i rispettivi ingressi.

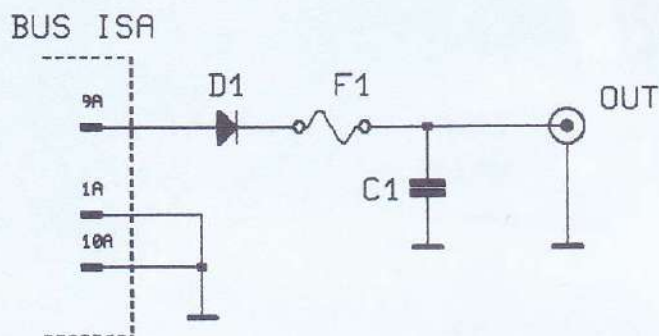
Un'ultima cosa riguarda il ponticello JP: potete realizzarlo semplicemente infilando e saldando due punte di una striscia a rompere a passo 2,54 mm, nelle rispettive piazzole, dunque chiudendole in corto con uno di quei jumper di pari passo usati anche nelle schede dei computer. Ovviamente JP va chiuso solamente per verificare l'attivazione del registratore dopo aver infilato lo spinotto REM nella sua presa Remote Control: permette infatti di condurre un primo test di funzionalità senza il bisogno di avere la linea collegata. A proposito di linea, per il cablaggio basta usare un pezzo di sottile piattina bipolare o del doppino telefonico, da connettere (mediante saldatura) da un lato ai morsetti LINEA (che sono poi gli ingressi del ponte raddrizzatore...) e dall'altro in parallelo ai due fili che arrivano dal gestore telefonico e si attestano alla presa dell'apparecchio.

comando monitor

Tutti i PC di nuova produzione sono sprovvisti dell'uscita ausiliaria a 220 V, e questo rappresenta una scomodità, soprattutto per chi ha un monitor senza interruttore; il progetto proposto consente di accendere automaticamente qualsiasi carico funzionante con la rete, ogni volta che si attiva il computer, sia esso AT o ATX.

a cura della Redazione

Negli ultimi anni i Personal Computer sono divenuti sempre più potenti e dotati di numerose periferiche interne ed esterne tecnologicamente avanzate, con le quali possono suonare, identificare comandi vocali, comunicare via Internet, copiare CD-Rom e Compact-Disc musicali, far giocare ai giochi più realistici del momento. Insomma la tecnica del PC è in continuo sviluppo, ed ogni mese ai nuovi arrivati i costruttori aggiungono qualcosa. Purtroppo però va detto che ai computer, a tutti i computer, da alcuni anni è sparito qualcosa che non è più ricomparso: la presa d'alimentazione per il monitor. Già, perché nei vecchi PC, 286, 286, 486, e nei primi Pentium, oltre al connettore per il cordone di rete vi era un attacco analogo, però femmina, dal quale si poteva alimentare il monitor usando lo stesso interruttore di on/off; una sorta di uscita controllata. Una bella comodità, perché si poteva lasciare sempre premuto il tasto di accensione del monitor, mettendo in funzione sia esso che il PC con il solo bottone on/off di quest'ultimo; un grande vantaggio anche per chi possedeva un monitor (tipo i vecchi VGA e Super VGA dell'Olivetti...) privo del tasto di accensione, che altrimenti, per accendere e spegnere, avrebbe dovuto interporre un interruttore di quelli delle abat-jour in serie al cordone di rete.

La prematura scomparsa dell'uscita controllata a 220 volt si deve sostanzialmente a due motivazioni, una tecnica e l'altra burocratica: innanzitutto va considerato che i computer dell'ultima generazione hanno l'alimentatore del tipo ATX, che a differenza di quello tradizionale, acceso quando riceve i 220 volt e spento quando l'interruttore di rete è in off, resta sempre acceso in standby, e diviene operativo quando riceve un particolare segnale dalla mainboard. Dunque, siccome l'alimentatore ATX è sempre sotto tensione, è impensabile derivare la rete e portarla ad un connettore d'uscita per il monitor, perché anche quest'ultimo resterebbe permanentemente acceso: è il caso di alcuni PC della Digital, che hanno l'alimentatore ATX ma conservano la presa per il monitor, presa che però è sempre sotto tensione, quindi non serve praticamente a nulla, se non a risparmiare un attacco nel muro di casa o dell'ufficio. A questo punto, a qualcuno viene da chiedersi perché nei computer ATX ci sia il bottone di accensione; ebbene, questo è in realtà un comando che va sulla mainboard, e in essa triggera una logica che dà lo start all'alimentatore: ma si tratta di un'accensione sul lato di bassa tensione, non di un'interruzione o chiusura della linea a 220 volt. Ecco perché con quel pulsante non si può alimentare il monitor.

La seconda motivazione che ha segnato la scomparsa dell'uscita di rete nei

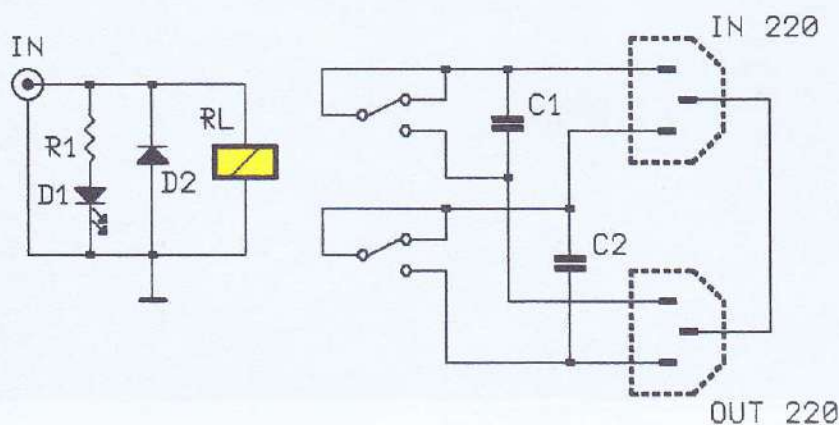
scheda per computer

TUTTI I COMPONENTI

SCHEDA PC

C1 100 nF
D1 1N4002
F1 Fusibile 200 mA ritardato 5x20, più portafusibile
OUT Presa jack 3,5 mm mono da c.s.

SCHEDA ESTERNA

R1 1 Kohm ¼ W, 5 %
C1 6,8 nF 400 V, poliestere
C2 6,8 nF 400 V, poliestere
D1 LED rosso
D2 1N4002
RL Relè 12V, 2 scambi (tipo FEME MZP-002)
Varie: presa da c.s. a norme IEC, spina da c.s. a norme IEC, spezzone di cavo bipolare 2x0,5 mm rossonero, spinotto jack 3,5 mm mono

scheda esterna

computer riguarda la sicurezza: il connettore, benché femmina, dispone di tre fori non protetti, nei quali chiunque (soprattutto i bambini) può infilarvi inavvertitamente qualche oggetto metallico sottile o appuntito, rischiando di prendere una pericolosa scossa. L'attacco non ha le protezioni come le prese (magic) che dall'ultimo ventennio del secolo scorso si montano negli impianti delle case e dei luoghi di lavoro, quindi non è a norme, e perciò non può essere adottato dalle apparecchiature destinate ad essere utilizzate in casa e negli uffici.

Per questo e per quel motivo, tante persone che hanno acquistato un computer nuovo di tipo ATX o uno usato "di marca" (IBM, Hewlett-Packard, Compaq, AST, Olivetti, ecc.) si sono trovati a dover accendere e spegnere separatamente il monitor, manualmente, ogni volta; peggio ancora, chi ha voluto riutilizzare con il nuovo PC un vecchio monitor sprovvisto di interruttore, ma dotato solo del cavo con l'attacco per la presa d'uscita di cui parliamo, si è trovato "in braghe di tela", e per dare o togliere tensione ha dovuto scegliere tra mettere e staccare manualmente la spina, e inserire un interruttore su uno dei fili del cordone di alimentazione. Indubbiamente in entrambi i casi resta un fattore comune: la scomodità.

la nostra idea

Proprio per venire incontro alle esigenze di molti utenti di Personal Computer, di chi era abituato a sedersi e premere un solo tasto per veder accendere PC e monitor, abbiamo pensato ad una soluzione che consenta di tornare ai benefici ormai dimenticati, anche se si possiede un nuovissimo Pentium III o un Athlon, o comunque un computer con alimentatore ATX; un'idea che permette di tornare ad accendere e spegnere insieme il PC ed il suo monitor con un solo comando, senza riguardo per il tipo di alimentatore. Ciò perché non si sfrutta più l'interruttore on/off, e si affida la commutazione ad un dispositivo esterno, pilotato però dalla presenza o dall'assenza dei 12 volt sul bus: in tal modo, qualunque sia il tipo di alimentatore, il monitor verrà acceso quando si accenderà effettivamente il computer, e verrà spento allo spegnimento.

Il trucco sta nell'impiegare un interruttore di potenza esterno al PC, ma comandato dal suo interno: abbiamo fatto ciò utilizzando una piccola scheda da inserire nella parte ad 8 bit (quella più grande) di uno degli slot ISA, scheda che serve unicamente a prelevare i +12 V rispetto a massa. Non vi sono affatto problemi di compatibilità, perché essa può entrare ed essere applicata in ogni apparato: infatti dal più vecchio al più recente PC, almeno due slot (quelli fatti con i connettori neri e lunghi a passo 2,54 mm) ISA sono sempre presenti.

Quello di rilevare la presenza dell'alimentazione sul bus, è uno dei metodi, anzi, forse il più semplice modo di capire quando il computer è acceso, perché i 12 V, come i +5, i -5 ed i -12 volt, sono presenti unicamente quando l'alimentatore è completamente in funzione; sia nel caso di alimentatore tradizionale, con interruttore sulla rete 220 V, sia qualora si tratti di un ATX. Già, perché quest'ultimo tipo quando è attivo ma in

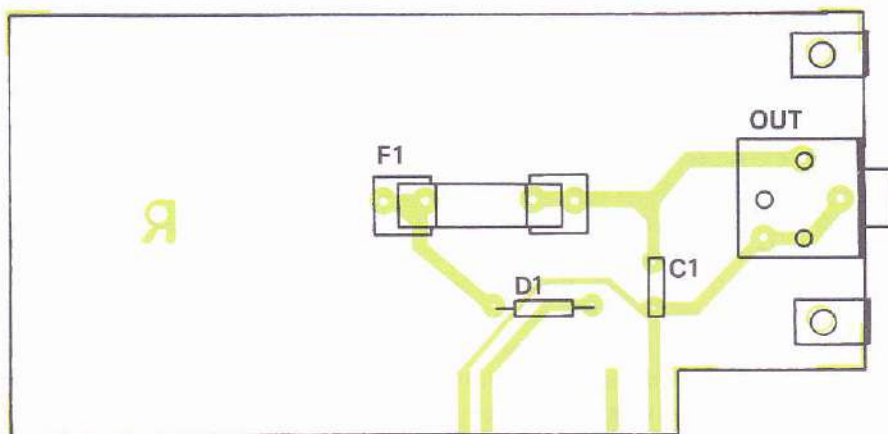
standby, eroga solamente 5 V destinati alla logica di comando, cioè al circuito che, tramite il pulsante d'accensione, mette poi a massa il filo verde per l'accensione effettiva; questi 5 V non vanno ai bus, e neppure agli slot ISA, PCI, AGP, ma restano nella mainboard. Solo all'accensione effettiva l'alimentatore fa uscire i +5, +12, -5, -12, +3,3 volt, quindi i 12 V che utilizziamo possono essere presenti sul bus ISA.
Con tale tensione, prelevando una lieve corrente (poche decine di milliampère) possiamo comandare l'interruttore di potenza; anzi, più che comandare, ci limitiamo a portare fuori i 12 V che sono presenti solamente a computer acceso, facendoli giungere ai capi della bobina di un relè a doppio scambio, montato su una seconda scheda, quella di commutazione.

NON SOLO PER IL MONITOR

Sebbene sia stato pensato per consentire l'accensione in un solo colpo di monitor e Personal Computer, il nostro progetto va visto per quello che è effettivamente, cioè come un comando remoto da PC: può dunque essere usato per accendere e spegnere carichi elettrici funzionanti a 220 volt, e richiedenti non più di 5 ampère, di qualsiasi genere essi siano, ovvero un monitor ed un altro utilizzatore funzionante a 220 volt. Ad esempio, nulla vi vieta di controllare con la scheda a relè una lampadina posta sulla scrivania dove tenete il computer, in modo da poter illuminare la zona automaticamente: vi basta accendere il PC per veder entrare in funzione il monitor ed una piantana o un'applique. E perché non sottoporre allo stesso comando anche la stampante, lasciando sempre premuto il tasto on/off ed attivandola insieme al PC; ed il modem? Certo, per servire più utilizzatori occorre una presa multipla, ma ciò non è un problema perché basta prendere una qualsiasi "ciabatta", tagliarle la spina shuko o italiana, e montare al suo posto una spina volante a norme IEC, di quelle usate per prelevare l'alimentazione dai PC. Fatti i dovuti collegamenti, avrete una presa multipla comandata dall'accensione del computer, senza problemi e limiti d'utilizzo; l'unica cosa da badare è l'assorbimento dell'insieme, perché i carichi nel complesso non dovranno assorbire oltre 5 ampère (1.100 watt).

la scheda di potenza

Su quest'ultima, meglio descritta dall'apposito schema elettrico visibile in queste pagine, sono presenti due attacchi da rete di quelli usati nei computer, uno maschio (per il cordone che arriva da una presa di corrente di casa o dell'ufficio) ed uno femmina (per alimentare il monitor). A riposo, cioè a computer spento, il relè è rilasciato ed i suoi scambi sono aperti; quando il PC viene acceso, i 12 volt prelevati dal connettore ISA arrivano alla bobina del RL, eccitandola e facendo così chiudere il doppio scambio, che a sua volta interconnette la presa di ingresso dei 220 V con quella di uscita, consentendo l'alimentazione automatica del monitor.
Vedete dunque che basta accendere il computer, per accendere anche il monitor, ed il tutto con un solo comando. Spegnendo il PC, in pochi istanti vengono a mancare i 12 V sullo slot ISA, quindi il relè ricade e disconnette la rete dalla presa ausiliaria, ovvero lascia spegnere il monitor. Notate che un LED montato sulla scheda di potenza, collegato in parallelo alla bobina del relè mediante una reisistenza (che ne limita la corrente) indica lo stato di funzionamento: è illuminato quando la presa ausiliaria è sottoposta alla tensione di rete (PC acceso, relè eccitato) mentre è spento se la presa stessa non è alimentata (computer spento, relè a riposo).
Il diodo al silicio posto in parallelo alla bobina di RL serve a bloccare le extratensioni inverse che il relè produce al rilascio, extratensioni che per nessun motivo devono giungere al bus della mainboard, dove potrebbero portare disturbi o addirittura danni. Dai punti IN giunge la tensione di 12 volt prelevata, mediante uno spinotto, dalla scheda inserita nel computer. A proposito, vediamone il semplice schema elettrico.
Come accennato, questa scheda è sostanzialmente fatta per prendere i 12 V da un qualsiasi slot ISA: non a caso ha il formato adatto ad entrare nel pezzo più grande dei connettori neri, cioè quello ad 8 bit (il più esterno). Su di essa vi sono alcuni accorgimenti utili a far sì che tutto funzioni per il meglio, e che l'interruttore di comando possa essere usato nella massima sicurezza, senza rischio alcuno di danno al computer. La parte in fondo riporta i contatti che, con

Disposizione dei componenti della scheda PC

l'inserzione diretta (come per qualunque scheda ISA da PC) permettono di prendere la massa ed i 12 volt positivi, localizzati rispettivamente alle lamelle 1A, 10A, e 9A: in pratica, la massa è sui contatti 1 e 10 della fila A, mentre il +12 V è presente sul contatto 9A del connettore ISA. Notate che per fila A si intende quella di sinistra, guardando gli slot da sopra e tenendo verso l'alto il retro del computer.
Dunque, dal punto 9A l'apposita lamella dello stampato preleva i 12 volt presenti quando il computer è acceso, tensione riferita alla massa della mainboard, connessa attraverso il contatto 1A ed il 10A. La relativa corrente passa attraverso il diodo D1, un semiconduttore utile ad evitare il ritorno di extratensioni, sebbene deboli, sfuggite al diodo posto in parallelo al relè della scheda esterna di potenza; il fusibile è invece utile ad evitare che un cortocircuito o un contatto accidentale su quest'ultima possa danneggiare irreparabilmente la mainboard del computer: infatti in caso di cortocircuito del +12 V le relative piste possono surriscaldare, dato che l'alimentatore non salta e non va in protezione se la corrente assorbita non supera un valore di 8÷10 ampère, intensità tale da danneggiare seriamente molte piste.
Il condensatore C1 filtra gli spikes dovuti alla commutazione del relè ed ogni altro disturbo; quanto al jack OUT, è una presa per circuito stampato da 3,5 mm, mono, con la quale è possibile prelevare la corrente che alimenta il relè della scheda di potenza.

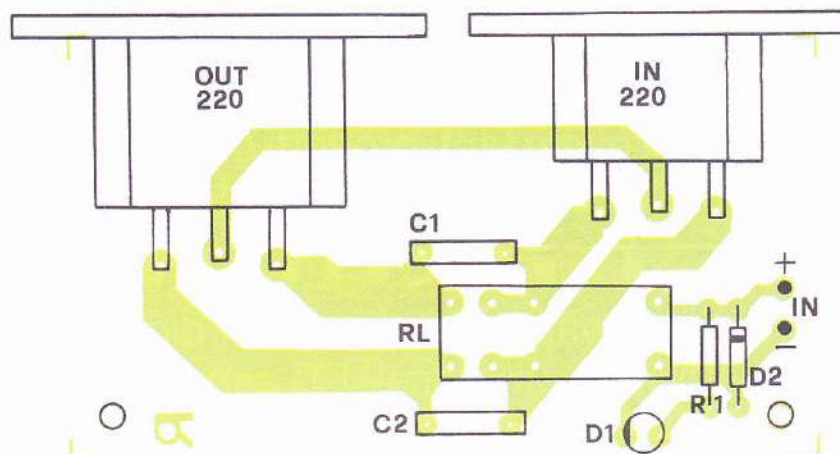
realizzazione pratica

Con questo la descrizione è conclusa, almeno per ciò che riguarda la teoria. Passiamo dunque a vedere la pratica, cioè la costruzione delle due schede ed il montaggio dell'insieme. I due c.s. si realizzano per fotoincisione ricavando le relative pellicole da fotocopie su carta da lucido o acetato delle tracce lato rame mostrate in queste pagine, entrambe a grandezza naturale; è molto importante essere precisi sulle dimensioni e sulla disposizione almeno delle tre lamelle che toccheranno il connettore ad inserzione diretta della mainboard del computer, altrimenti è facile, a seguito del montaggio, determinare un cortocircuito tra due contatti attigui. Incise e forate le basette, infilatevi i pochissimi componenti che servono, badando di disporre i diodi come illustrato negli appositi disegni (rammentate che in un diodo il catodo è il terminale vicino alla fascetta colorata sul corpo); per il LED, badate che il catodo è l'elettrodo posto vicino alla smussatura del contenitore, almeno per i LED tondi (per tutti gli altri è sempre il reoforo collegato all'elettrodo che all'interno si vede più grande).
Saldate il portafusibile in modo che sia il più attaccato possibile allo stampato della scheda che entrerà nel computer, in modo da evitare che tocchi accidentalmente con altre schede inserite negli slot vicini; eventualmente, preferite due clip portafusibile, che nel complesso consentono un montaggio più sottile. Quanto alla presa jack, ne occorre una mono da 3,5 mm per circuito stampato, o anche una stereo: in questo caso abbiate cura di collegare insieme il capo di massa (anello anteriore) con l'elettrodo ad esso più vicino; quello in fondo rimane il contatto del positivo.
A questo punto potete decidere di lasciare la scheda così com'è, oppure di prevedere un'apposita squadretta per il fissaggio: in quest'ultimo caso il montaggio risulterà più stabile e soprattutto sarete certi che la scheda stessa non si sposterà ad ogni inserzione o estrazione dello spinotto. Il nostro consiglio è di sfruttare un coperchio di uno slot ricavato da un case AT o ATX, purché del tipo con il foro di fissaggio: magari potete sfruttare proprio quello tolto davanti allo slot ISA in cui volete montare la scheda. Dopo aver guardato e preso le misure di una scheda ISA standard, forate la squadretta in modo da far uscire la presa jack, e prevedete altri due buchi per delle viti che, mediante appositi distanziali o piccole squadrette, serviranno a fissare il circuito stampato. Assemblate il tutto e verificate che le misure siano giuste; in particolare, badate che il lato della scheda contenente le piazzole sia in basso, opposto alla parte della squadretta contenente l'asola per la vite di fissaggio al case del computer.

Disposizione dei componenti della scheda esterna

come fare

Finita l'unità interna, completate anche quella esterna inserendo il relè a doppio scambio, che può entrare solo nel verso giusto, e i due attacchi, maschio e femmina, per la tensione di rete. Occorrono una spina ed una presa per circuito stampato, quindi con terminali a 90°, tuttavia nulla vieta di fare come abbia-

mo fatto per il nostro prototipo, cioè utilizzare spina e presa da pannello, incollandone il bordo inferiore al lato componenti della basetta, e facendo le dovute connessioni con degli spezzoni di filo di rame rigido saldati ai terminali ed alle piazzole sottostanti. In questo caso è importante che ogni elettrodo vada a collegarsi esattamente nella piazzola che gli sta sotto, altrimenti è facile fare dei danni...

lo spinotto

Comunque sia, per il montaggio ricordate che la spina va saldata nelle piazzole vicine al relè, mentre la presa deve stare ovviamente a lato. Per il collegamento con la scheda del PC, occorre infilare e saldare uno spezzone di piattina rossonera nei fori siglati + e - IN, badando di stagnare il capo rosso nella piazzola del + ed il nero in quella del -. Dall'altro lato del cavetto, collocate uno spinotto jack da 3,5 mm, adatto alla presa presente sulla scheda da computer; il filo positivo (rosso) deve essere saldato al contatto più avanzato (punta) dello spinotto, mentre quello negativo (nero) va all'elettrodo più lungo, che è poi quello a cui può essere stretto l'intero cavo. Siccome l'unità esterna sarà soggetta all'alta tensione di rete, consigliamo di racchiuderla in una scatoletta di plastica che permetta magari un agevole fissaggio della spina e della presa volante ad una parete; su un'altra parete ricavate un foro per il LED ed un altro per il passaggio del cavetto di connessione al Personal Computer. Siccome non vi sono parti soggette a riscaldamento, non è necessario prevedere fori o feritoie d'aerazione, quindi avete la massima libertà di scelta. Sistemato anche questo dettaglio potete procedere con l'installazione: rimuovete il coperchio del computer, che deve ovviamente essere spento, quindi asportate la lamina davanti all'apertura per lo slot ISA che volete usare; inserite in quest'ultimo la scheda tenendola con la presa jack rivolta verso l'apertura, e mandatela a fondo nel connettore nero, ovviamente nel pezzo più grande, quello ad 8 bit. Fatto questo, se avete dotato lo stampato di una squadretta per il fissaggio, stringete quest'ultima con una vite al case.

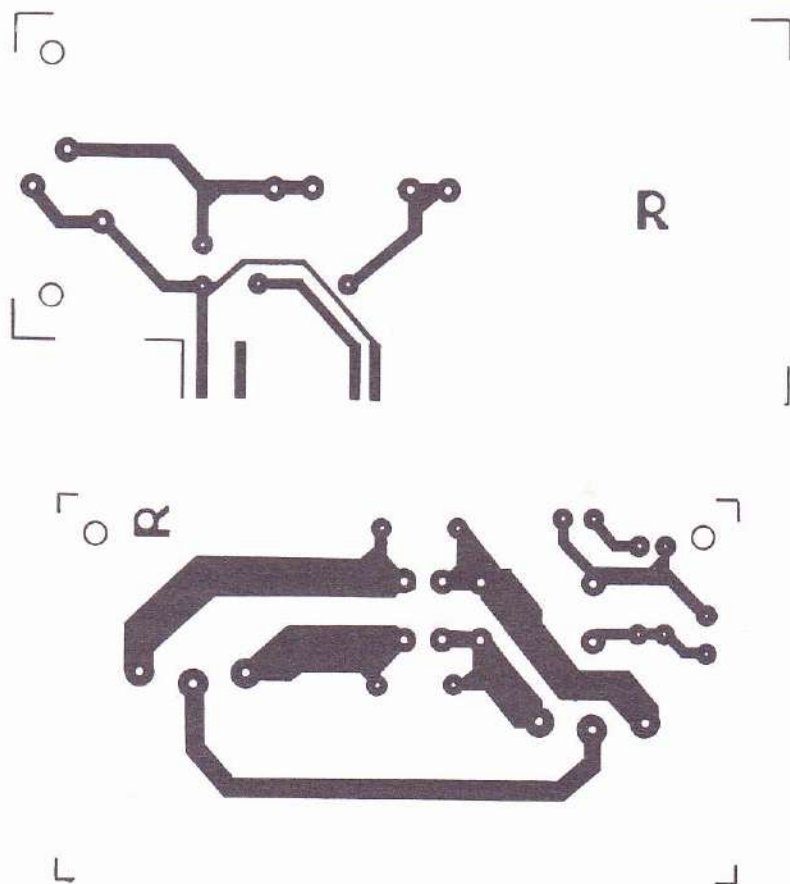
Ora l'installazione all'interno del computer è finita; rimontate il coperchio. Da dietro, localizzate la presa jack della scheda ed inseritevi lo spinotto del cavetto che porta alla scheda esterna, così da completare il lavoro. Ora tutto è pronto, e potete verificare, accendendo il PC, che il relè scatti e i LED si accenda, ovvero che spegnendo il computer relè e D1 tornino spenti.

Verificato che tutto funzioni, se ancora non avete racchiuso la scheda esterna in un contenitore plastico appoggiatela su un piano di materiale isolante e inserite nella spina un cordone di alimentazione da computer, e nella presa il connettore maschio volante del cavo proveniente dal monitor; allontanate le mani e inserite la spina del cordone in una presa di rete alimentata, poi accendete il computer e verificate che il monitor si accenda con esso. Ah, ovviamente il tasto di on/off del monitor deve essere premuto... Se le cose non vanno, controllate il fusibile della scheda, quindi se questo è saltato accertatevi di non aver montato una presa jack sbagliata, oppure cercate un eventuale cortocircuito all'interno dello spinotto.

Ecco le misure delle squadrette per il fissaggio delle schede:

A = 10	*F = 3*
B = 7,5	*G = 12*
C = 121	*H = 19*
D = 19	*I = 14*
E = 2	

Tracce lato rame scala 1:1

(Segue da pagina 20)

cedente conversazione. Il ritorno a livello alto dell'uscita della U1c manda a zero il piedino 12 della NOT U3f, determinando un breve impulso a livello basso sul catodo del diodo D16 e sull'anodo del D14: ciò trascina a zero per un istante l'ingresso della U3a, la cui uscita produce un impulso opposto, positivo, che manda in saturazione il transistor T3 per un tempo che basta a fargli scaricare l'elettrolitico C9. Infatti l'NPN, andando in saturazione, chiude praticamente a massa il catodo del D10, portando a 0,6 V il piedino 8 della NAND U2c: ciò resetta il bistabile U2c/U2d, e permette il reset del resto dei circuiti. Se avete dubbi considerate che per effetto della scarica istantanea del C9 (che si ricarica una volta esaurito l'impulso dato dalla U3f) il piedino 10 della U2c si porta a 1 logico, ed essendo anche il pin 1 della U2a a livello alto, il 3 scende a zero e determina un impulso grazie alla rete C8/R14.
Questo nuovo impulso ne produce uno positivo all'uscita dell'inverter U3b, cosicché il T2 va in saturazione per un breve istante, quanto basta a cortocircuitare il condensatore C5, scaricandolo e mandando a zero logico il piedino 6 della U1b; l'uscita di questa NAND si porta a livello alto e, siccome anche il pin 2 della U1a è a 1 logico (perché il C2 si è ricaricato...) l'uscita di quest'ultima assume lo zero e mantiene la condizione anche quando il C5 si ricarica attraverso R13. Il bistabile U1a/U1b viene resettato e il circuito viene riportato nelle condizioni di riposo.

se l'utente sgancia

Tutto questo vale se nell'intervallo deciso dal monostabile il chiamato non solleva la cornetta; se invece tenta di fare una chiamata, allo sgancio il circuito si disinserisce da solo, ripristinandosi e tornando nelle condizioni di quiete. Per capire come ciò accade, immaginate di tornare alle descrizione del funzionamento quando il monostabile è ancora eccitato: se il telefono collegato a valle dei punti TEL impegna la linea, il piedino 5 dell'opto U5 va a zero logico e, mentre nel ramo relativo all'U3c nulla cambia, il passaggio a zero del punto C provoca lo stato 1 all'uscita della U3d; siccome il piedino 6 della U2b è mantenuto a livello alto dal collettore del T1, la commutazione 1/0 dell'8 della U3d forza una commutazione della condizione del pin 4 della NAND. Infatti basta che un'ingresso vada a zero per portare a 1 l'uscita.
Ne consegue che ora il piedino 1 della NOT U3a riceve lo stato basso, mentre prima era a uno: questo, perché il catodo del D16 è a 1 logico; la sua uscita va a livello alto manda in saturazione il solito T3, il quale scarica C9 e manda a zero logico il piedino 8 della U2c. Viene così resettato il bistabile, e il piedino 2 della U2a torna allo stato alto; siccome l'alternata di chiamata si suppone già finita da un pezzo, il piedino 3 della NAND commuta a zero e dà il solito impulso negativo a U3b, la quale inverte e manda un impulso positivo al T2. Quest'ultimo conduce per un istante, scarica il solito C5 e resetta il bistabile U1a/U1b; comunque tale elettrolitico è già resettato dalla conduzione del T3, mediante il diodo D11: quel che segue è un'inevitabile replica, dovuta alla struttura circuitale. Chiaro, no? In altre parole, se il chiamato sgancia durante l'ascolto si anticipa il reset che comunque avverrebbe allo scadere del tempo del monostabile.
Bene, con questo abbiamo visto cosa accade quando, a seguito dell'arrivo di una chiamata, l'utente chiamato risponde e poi riappende, inserendo l'infinity. Ora passiamo ad esaminare quel che avviene se invece la chiamata va a vuoto perché nessuno risponde. L'arrivo dell'alternata eccita il bistabile U1a/U1b, che però non ha alcun effetto e quindi deve autoresettarsi al termine della telefonata, trascorso cioè il time-out pari alla distanza temporale tra due squilli conseguenti di un'alternata di chiamata.
A ciò provvede la rete U2a/U3b, finora vista in un'altra veste: quando il ring-detector rileva l'alternata il piedino 5 dell'optoisolatore U4 scarica C2, mandando a zero anche il piedino 1 della NAND U2a; supponendo a riposo il bistabile U2c/U2d, il pin 2 della nostra NAND si trova a livello alto, dunque lo zero sull'1 provoca la commutazione 0/1 all'uscita. Quando, terminata la chiamata, il positivo dell'elettrolitico C2 torna a livello alto, il pin 1 della U2a rivede lo stato alto, dunque, se non vi è stata risposta, essendo ancora a riposo il bistabile l'uscita della NAND torna a zero. Ciò produce un impulso a zero sul pin 3 della NOT U3b, la cui uscita dà un impulso positivo alla base del T2 mandandolo in saturazione per il solito, breve, istante. Ne consegue il reset del primo bistabile (U1a/U1b) e il totale ripristino del circuito, almeno delle parti che sono state attivate durante l'arrivo della chiamata. Vedete insomma, che per ogni evento che si verifica il dispositivo è in grado di resettare gli stadi interessati: nell'intervento dell'infinity vengono poi resettati il bistabile del ring-detector, il monostabile ed il bistabile di blocco U2c/U2d; in caso di chiamata senza risposta, viene ripristinato il solo stadio che interviene, cioè il bistabile legato al ring-detector.

una rete fatta apposta

Naturalmente tutti i blocchi esaminati finora possono funzionare correttamente se ripristinati al termine di una telefonata; una parte di essi sarebbe comunque bloccata e non consentirebbe l'innesco dell'infinity nel caso, tra un intervento e l'altro, l'utente facesse una telefonata o, sem-

plicemente, sollevasse la cornetta. Ma qui provvede una rete fatta apposta: vediamo in cosa consiste.
Quando, a riposo, viene sganciato il microtelefono, il pin 5 dell'opto U5 si porta a livello basso: il bistabile di blocco U2c/U2d viene eccitato dallo zero logico sul piedino 12, tanto che il 10 si fissa nella stessa condizione; la U2a viene bloccata e la sua uscita è mantenuta a 1. Il problema è che al riaggancio le cose rimangono così: la NAND U2a non potrebbe sentire l'arrivo dell'alternata di chiamata, dunque alla ricezione di una chiamata non riuscirebbe a ripristinare il bistabile del ring-detector, e l'infinity non potrebbe più inserirsi.
Questo rischio viene scongiurato dalla rete che fa capo a D7, D8, T4 e T5: allo sgancio il D8 porta l'1 logico alla base del T4, facendo interdire questo transistor; nulla accade fino al riaggancio, allorché l'uscita della U3d assume il livello basso e, trovandosi l'anodo del D7 anch'esso a zero logico, la base del T4 va a livello basso. Il PNP conduce e il suo collettore dà un impulso positivo alla base del T5, il quale va in saturazione e scarica il solito C9. Da qui, la storia la sapete già: il bistabile U2c/U2d si resetta e ripristina il rilevatore di chiamata legato alla U2a, quindi l'intero infinity.
Osservate che la rete appena spiegata non interviene se lo sgancio è conseguente all'arrivo di una chiamata, ovvero se trattasi di una risposta: infatti in tal caso, quando l'utente chiamato riappende la cornetta, l'uscita della U3d si porta a zero logico ma l'anodo del D7 è già a livello alto a causa della condizione assunta dall'uscita della U1a; ne deriva che T4 rimane interdetto e il suo collettore non può dare alcun livello alto.
Bene, detto questo riteniamo di aver detto proprio tutto del circuito; concludiamo con alcuni dettagli, tra i quali spicca l'alimentazione: l'intero apparecchio funziona con una tensione continua di valore compreso tra 9 e 12 volt, meglio se stabilizzata, applicata con il positivo sul punto +V e il negativo al -V. L'assorbimento di corrente è dell'ordine dei 40 milliampère.
Quanto al collegamento della linea, notate che è stata indicata una polarità: è infatti necessario rispettare un certo verso di cablaggio del doppino, altrimenti il fotoaccoppiatore U5 non riesce a rilevare lo sgancio, dunque l'infinity non funziona.

realizzazione pratica

Giunti a questo punto possiamo vedere come realizzare e installare il dispositivo; al solito, la prima nota riguarda il circuito stampato, che conviene prepariate per fotoincisione ricavando la necessaria pellicola da una buona fotocopia della traccia lato rame illustrata in queste pagine in scala 1:1. Incisa e forata la basetta disponete i componenti non polarizzati (resistenze e condensatori senza polarità) e saldateli, quindi collocate gli zoccoli, cercando di orientarli come mostra l'apposito disegno, che dovete consultare anche per inserire correttamente diodi e transistor.
Quanto al microfono, serve una capsula electret a due fili, possibilmente preamplificata: questa ha una precisa polarità da rispettare; per non sbagliare ricordate che il contatto negativo è quello che tocca l'involucro, mentre il positivo (+) è ovviamente l'altro. Per le connessioni con la linea telefonica e il telefono o linea interna, prevedete delle morsettiere a passo 5 mm, da infilare e stagnare nei rispettivi fori.
Terminate le saldature infilate gli integrati nei rispettivi zoccoli, avendo cura di orientarli con le tacche di riferimento rivolte dalla stessa parte di quella dei relativi zoccoli. Potete dunque pensare all'installazione, che va ovviamente fatta in modo da risultare invisibile: la soluzione ideale consiste nell'interrompere la linea e, verificatane la polarità con un tester, collegare il filo positivo del doppino al +LIN e il negativo al -LIN.
Il cavetto che va verso l'impianto del locale da sorvegliare, ovvero al telefono usato dall'utente sorvegliato per rispondere alle chiamate in arrivo, va attestato senza polarità alcuna alla morsettiera TEL. Ricordate che se la linea interna non passa dal circuito, l'infinity non può sentire la risposta, dunque non riesce a intervenire. Quanto al microfono, se il dispositivo sta nel locale in cui si vuole ascoltare potete lasciarlo su stampato, altrimenti dovete portarlo all'esterno usando cavetto schermato coassiale: in questo caso ricordate che la maglia di schermo va alla pista di massa, ovvero all'elettrodo negativo della capsula MIC.
Terminato il cablaggio con la linea pensate all'alimentazione: se un eventuale alimentatore da rete destasse troppi sospetti, pensate a una batteria ricaricabile da 9 o 12 volt (anche piccola: basta da 300 mA/h) o a una pila alcalina piatta da 9 V, da connettere mediante una di quelle prese volanti a strappo.

dopo l'alimentazione

Per come è costruito, il circuito parte resettato in tutto tranne che nel bistabile del ring-detector: ciò è dovuto al ritardo con cui l'elettrolitico C2 fa tornare a livello alto il piedino 2 della NAND U1a, maggiore di quello dovuto al C5. A causa di ciò, è facile che, dopo l'accensione, l'infinity abbia il bistabile attivo. Ovviamente non dovete attendere che si ripristini da solo, perché potete resettarlo all'istante sganciando la cornetta del telefono collegato sotto i punti TEL, e riappendendola dopo un secondo. Ciò attiva il meccanismo di svincolo già descritto, e riporta l'apparecchio nelle condizioni di riposo. Facile, vero?

RAGAZZI COME NOI...
anche noi siamo con voi!